Projekt:

Gew. I, Rott
Ersatzbau Wehranlage Prühmühle

Stadt Eggenfelden, Landkreis Rottal-Inn

Vorhabenskennzeichen: G1x 277116 0002

ENTWURF

vom 19. November 2021

Anlage 7.0

Hydraulischer Bericht

vom 27. November 2020

Vorhabensträger: Freistaat Bayern, vertreten durch das
Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
Detterstraße 20
94469 Deggendorf

Entwurfsverfasser: Wagmann Ingenieure GmbH
Ingenieurbüro für Tiefbau & Wasserwirtschaft
Passauer Straße 2, 94081 Fürstenzell
Untere Inntalstraße 44-46, 94072 Bad Füssing

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines, Vorhabensträger, Veranlassung 4
2. Grundlagen 5
   2.1. Kennzeichnende Abflüsse, Pegelmessstellen 5
   2.2. Überschwemmungsgebiet 6
3. Planstand 7
4. Hydraulisches Modell 8
   4.1. Berechnungsmethodik, Software 8
   4.2. Vorliegende Berechnungsmodelle 8
   4.3. Topographische Grundlagendaten 9
   4.4. Modellgrenzen / Berechnungsabschnitte 9
   4.5. Modellaufbau, Datenpriorität 9
   4.6. Abflüsse, Lastfälle 10
   4.7. Freibord 12
   4.8. Bauwerke 12
   4.9. Randbedingungen, Zu- und Ausströmränder 12
   4.10. Modellkalibrierung, Berücksichtigung von Rauheit und Bewuchs 12
   4.11. Übersicht hydraulische Berechnungsmodelle 14
   4.12. Berechnungsmodelle Bestand 15
      4.12.1. Durchführung der Berechnungen 15
      4.12.2. Bestandsmodelle 15
   4.13. Berechnungsmodelle Bauzustand / Planung 18
      4.13.1. Varianten Bauzustände (ohne HWS Eggenfelden) 18
      4.13.2. Variante Planung (ohne HWS Eggenfelden) 23
      4.13.3. Varianten Planung (mit Berücksichtigung gepl. HWS Eggenfelden) 26
   4.14. Ergebnisdarstellung 27
      4.14.1. Ergebnisdarstellung Bauzustände und Planung 27
      4.14.2. Wasserspiegelhöhen und Fließtiefen 27
      4.14.3. Überschwemmungsgebiet 28
      4.14.4. Fließgeschwindigkeiten 28
      4.14.5. Abfluss über die bestehende Flutmulde 28
   4.15. Bewertung der Zustände 29
      4.15.1. Vergleichszustände Bestand 29
      4.15.2. Bauzustände 29
      4.15.3. Planung Var. A2b-C (Endzustand) 32
   4.16. Zusammenfassung, Fazit 35
5. Literaturverzeichnis 37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beaufschlagung Zuströmränder Lastfälle (m³/s) 10
Tabelle 2: Gewählte Lastfälle [m³/s] für die Zuströmränder im Zuge des Entwurfs ..11
Tabelle 3: Rauheitsbelegung Modell (Manning-Strickler-Rauheit k_{St}) [$m^{1/3}/s$] 13
Tabelle 4: Übersicht Berechnungsmodelle Verwendung: überarbeitet, nicht aktuell14

Anlagenverzeichnis

Anlage 3.9: Lageplan Überschwemmungsgebiet HQ_{100}=256m³/s Bestand2 + Bauzustände(ohne HWS EGF) Pl.Nr. 422-52b.....28
Anlage 3.10: Lageplan Überschwemmungsgebiet HQ_{100}=256m³/s Bestand1 + Planung (ohne HWS EGF) Pl.Nr 422-53b.....28
Anlage 7.1: Gewässer-Längsschnitt Rott Planung u. Bauzustände HQ_{100}.....27
Anlage 7.2: Gewässer-Längsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{100}.....27
Anlage 7.3: Gewässer-Längsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{100} 27
Anlage 7.4: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{20}.....27
Anlage 7.5: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{20}.....27
Anlage 7.6: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{10}.....27
Anlage 7.7: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{10}.....27
Anlage 7.8: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_5 27
Anlage 7.9: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_5.....27
Anlage 7.10: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_2 27
Anlage 7.11: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_2.....27
Anlage 7.12: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_1.....27
Anlage 7.13: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_1.....27
Anlage 7.14: Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 Q=40m³/s 27
Anlage 7.15: Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände – Bestand 2 Q=40m³/s 27
Anlage 7.16: Wasserspiegel der Pegel bei best. Bebauung.....27
Anlage 7.17: Wasserspiegel der Pegel am Schützenwehr 27
Anlage 7.18: Kritische Wasserspiegellagen 27
Anlage 7.19: Bestandshöhen und Gebäudenutzung 27
Anlage 7.20: Abfluss über die Flutmulde, Gesamtabfluss 27
Anlage 7.21: Konturplots Ergebnisse (WSPL und dWSPL) 27
Anlage 7.22: Konturplots temporäre Lagerflächen (Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten) 27

1. Allgemeines, Vorhabensträger, Veranlassung

Die im Jahr 1923 errichtete Wehranlage Prühmühle an der Rott, östlich von Eggenfelden, soll saniert werden. Bei der Planung der Wehranlage ist zu berücksichtigen, welche Veränderungen diese bzgl. der Hochwassersituation im Stadtbereich von Eggenfelden, insbesondere im Ortsteil Gern und an dem Anwesen Prühmühle herbeiführen.

Es liegen bereits hydrotechnische Abflussberechnungen der Rott vom 26.11.2008 / 05.12.2011 vor. Im Zuge der Variantenuntersuchung und der Entwurfsausarbeitungen wurden diese Abflussberechnungen durch Wagmann Ingenieure (IBW) überarbeitet und erweitert.

Durch statistische Veränderungen am nahegelegenen Pegel Linden/Rott 2018 wurde der HQ_{100}-Wert im Vergleich zur Festlegung von 2013 deutlich von 228 m³/s auf 256 m³/s erhöht. Auf Grund der signifikanten Pegelerhöhung ist eine Überarbeitung und Neuberechnung der bestehenden hydraulischen Modelle notwendig.

Aus hydraulischer Sicht fungiert die Gerner Brücke als Schlüsse-/Engstelle, welche die Abflussverhältnisse oberhalb und unterhalb der Brücke voneinander entkoppelt. Die Stadt Eggenfelden besitzt einen Hochwasserschutz, jedoch keinen HQ_{100}-Schutz. Planungen zum HQ_{100}-Schutz werden derzeit von der Stadt Eggenfelden, aufgrund der geringeren Betroffenheiten als bei früheren Betrachtungen durch die Pegelneufestlegung im Jahr 2018, nicht weiter vorangetrieben.

Im Zuge des Entwurfs bzw. der fortgeschrittenen Verhandlungen des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf mit dem privaten Betreiber der Triebwerksanlage (TWA) wurde die Variante A2b-C als Vorzugsvariante festgelegt.

Der Wasserstand und die Abflussverhältnisse bei einem hundertjährlichen Hochwasser (HQ_{100}) dürfen im ausgebauten Zustand im Vergleich zum Bestand nicht nachteilig verändert werden. Weiterhin sind relevante Bauzustände zu bewerten.

2. Grundlagen

2.1. Kennzeichnende Abflüsse, Pegelmessstellen

Der nächstgelegene Pegel ist der Pegel „Linden / Rott", der ca. 4 km unterstromig zum Vorhaben (ca. Fl. Km 67,9) liegt:

Messstellen-Nr.: 18803805
Einzugsgebiet: 529,00 km²
Flusskilometer: 63,57 km
Pegelnullpunktshöhe: 386,31 m NN (DHHN12)
Rechtswert (Gauss-Krüger, Bezug 12° Meridian): 4561722,00 m
Hochwert (Gauss-Krüger): 5364120,00 m

Wie vorher schon erläutert wurde der HQ_{100}-Wert am Pegel Linden/Rott 2018 neu auf 270 m³/s festgelegt.

Der HQ_{100}-Wert an der Wehranlage Prühmühle ergibt sich demnach zu:

Einzugsgebiet Wehranlage Prühmühle: ca. 502 km²
HQ_{100} Wehranlage Prühmühle: (270 m³/s x 502 km²) / 529 km² = 256 m³/s

Weitere kennzeichnende Abflüsse aus der Jahrbuchseite Pegel Linden/Rott 2018:

[m³/s]	Wehranlage Prühmühle (anteilig nach EZG)	Pegel Linden/Rott
MQ	4	4,04
HQ_1	81	85,4
HQ_2 = MHQ	99	104
HQ_5	142	150
HQ	210	221

2.2. Überschwemmungsgebiet

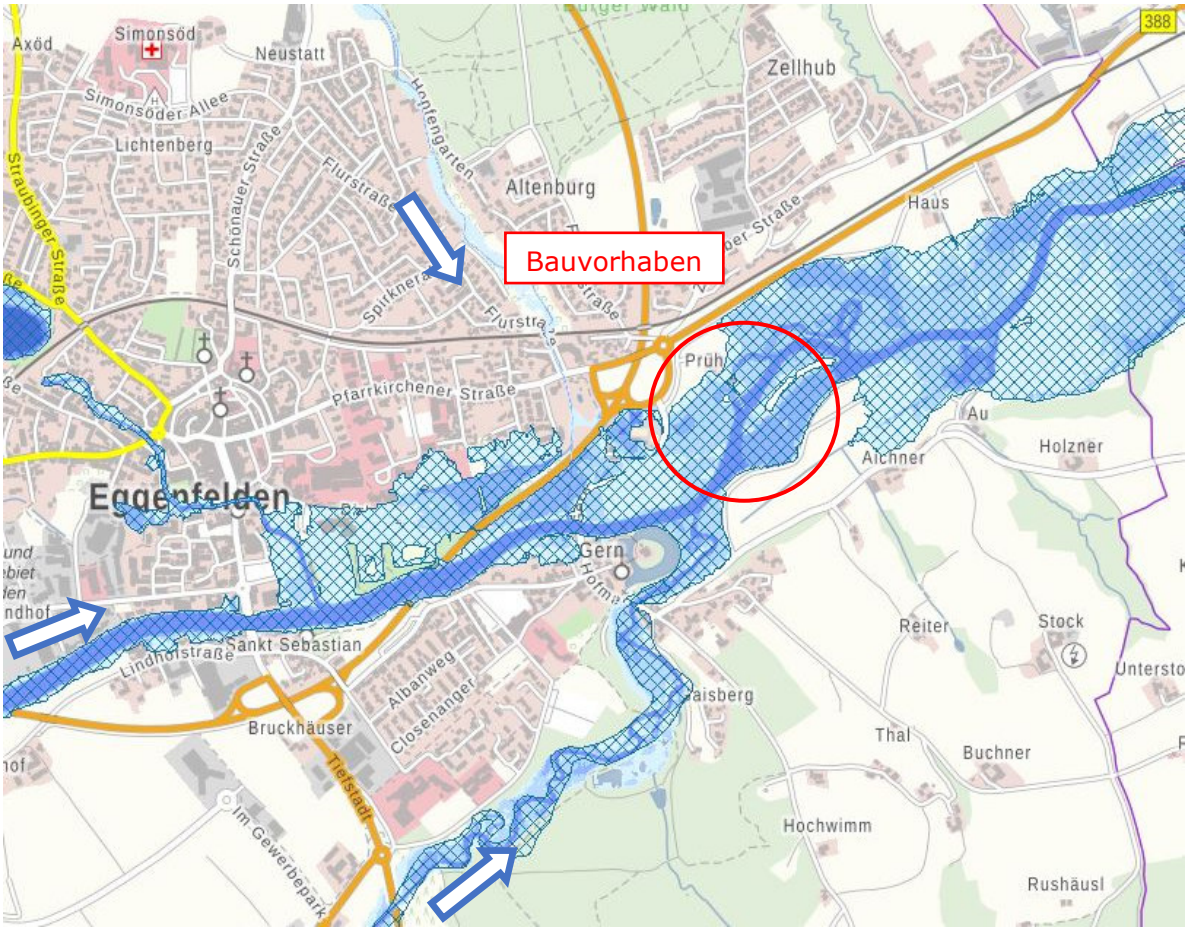

Abbildung 1: Festgesetztes Überschwemmungsgebiet der Rott bei Eggenfelden mit Bauvorhaben und Fließrichtung (Quelle: Bayernatlas https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/, 05.03.2019)

Abb. 1 zeigt das Überschwemmungsgebiet der Rott (HQ100) östlich von Eggenfelden.

Der Geratskirchner Bach sowie der Kühhötzbach münden oberstromig des Vorhabens in die Rott.

Es zeigt sich, dass die Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1, 2 und teilweise auch 3 im Hochwasserfall überflutet werden. Zudem ist die Zufahrt zur bestehenden Wehranlage über die Prühmühle kritisch.

3. Planstand

Es wurde die Planungsvariante A2b-C gewählt.

Relevante Planunterlagen, welche mit dem hydraulischen Bericht vom 14. Juli 2015 am 10. Mai 2018 übergeben wurden:

- Bauwerksplan WWA DEG (AG) M=1:100/10 17.09.2007
- Bestandsvermessung Klappenwehr, Schützenwehr
  M=1:100 Pl.Nr. 422-5 18.07.2013
- Bestandsvermessung Flutmulde
  M=1:250 Pl.Nr. 422-6 19.07.2013
- Bestandsschnitte A-A bis D-D; Klappenwehr, Schützenwehr
  M=1:50/20 Pl.Nr. 422-7 29.07.2013
- Ansicht unterstrom; Klappenwehr, Schützenwehr
  M=1:100 Pl.Nr. 422-8 29.07.2013

- Lageplan Gesamtbereich M=1:500 Pl.Nr. 422-9 09.08.2013
- Lageplan Gesamtbereich mit Orthofoto
  M=1:500 Pl.Nr. 422-10 09.08.2013

- Var. 0 – Hydraul. Vergleichszustand Bestand
  M=1:1.000 Pl.Nr. 422-30 30.03.2015

- Var. A2 – Lageplan Variantenuntersuchung
  M=1:1.000 Pl.Nr. 422-32 30.03.2015

Relevante beigefügte Planunterlagen:

- Var. A2b-C – Bauablaufschema
  M=1:500 Pl.Nr. 422-41c 05.11.2020

4. Hydraulisches Modell

4.1. Berechnungsmethodik, Software

Bei der vorliegenden Problemstellung wird eine zweidimensionale Modellierung vorgenommen, mit der eine gute Beurteilung der Maßnahmen möglich wird.

Die Vorteile der zweidimensionalen Berechnung liegen in der Ausweisung flächenhaft diversifizierter Wasserstände, Strömungsgeschwindigkeiten und Schubspannungen, der Möglichkeit zur detaillierten Analyse von Strömungsvorgängen im Flussschlauch und den überströmten Vorlandbereichen und der Berechenbarkeit hydraulisch komplexer Situationen (Quer- und Rückströmungen, Strömungsverzweigungen/-vereinigungen, nichthorizontale Wasserspiegellagen). Die rechnerische Vereinfachung der in Wirklichkeit dreidimensionalen Strömung auf ein eindimensionales Problem erlaubt für bestimmte Aspekte keine hinreichende Beurteilung.

Es wird das zweidimensionale numerische Strömungsmodell HYDRO_AS-2D (Software: Hydro_AS-2D Version 2.2, Dr.-Ing. Nujić) verwendet, das als Standardprogramm in der Bayerischen Wasserwirtschaft eingesetzt wird.

Das zugrunde liegende mathematische Modell basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen (auch als "Flachwassergleichungen" bekannt) unter Anwendung eines Finite-Volumen-Ansatzes. Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Darcy-Weisbach-Gleichung und die Bestimmung des Widerstandsbeiwertes nach der Fließformel nach Manning-Strickler.

Ein HYDRO_AS-2D-Berechnungsnetz besteht aus Vierecks- und Dreieckselementen, Anpassungen an die topographischen Gegebenheiten der jeweiligen Aufgabenstellung sind einfach zu bewerkstelligen.

Detaillierte Informationen zu numerischen und hydraulischen Lösungsansätzen können den Handbüchern entnommen werden [Hydro_As-2d Handbuch] [Hydro_As-2d Tutorial].

Als Benutzeroberfläche zur Generierung des Berechnungsnetzes, der Anfangs- und Randbedingungen (Preprocessing) sowie zur Darstellung der Ergebnisse (Postprocessing) wird das Programmpaket SMS 10.1 (Surface-Water Modelling System; AQUAVEO, U.S.) verwendet.

4.2. Vorliegende Berechnungsmodelle

Vom Auftraggeber wurde ein vorliegendes Berechnungsmodell übergeben, das im Zuge folgender Ausarbeitungen erstellt wurde:

- Obermeyer Planen + Beraten, Hydrotechnische Abflussberechnung der Rott v. 26.11.2008
- Obermeyer Planen + Beraten, Hydrotechnische Abflussberechnung der Rott, Ergänzungsberechnung v. 05.12.2011 [OBERMEYER-2D]

Die Modelle beruhen lt. [OBERMEYER-2D] auf einer älteren hydrotechnischen Berechnung mit der Zielsetzung der Ermittlung der Überschwemmungsgebietsgrenzen:

- Straßen- und Wasserbauamt Pfarrkirchen, IB Coplan, Hydraulische Berechnung der Rott und Mertsee im Stadtgebiet Eggenfelden, Juli 2005. [COPLAN-2D, liegt dem Entwurfsverfasser nicht vor]

Das oben genannte Bestandsmodell wurde geprüft und mit Vermessungsdaten (Höhe Flutmulde und Wehre) vom Ingenieurbüro Wagmann (Vermessung v. 12. Juli 2013) angepasst (vgl. 3.5. Modellaufbau, Datenpriorität).

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden keine weitergehenden vermessungs- und modelltechnischen Ergänzungen vorgenommen. Das Modell ist umfangreich genug, um die Problemstellung im Vorentwurf ausreichend genau wiederzugeben. Der Entwurfsverfasser hat eine stichprobenartige Prüfung des vorliegenden hydraulischen Modells vorgenommen.

4.3. Topographische Grundlagendaten

Vom Auftraggeber werden folgende topographische Grundlagenkarten und -daten zur Verfügung gestellt:

- Katasterdaten
- Digitale Topographische Karte 1:25.000 (DTK25) der Bayerischen Vermessungsverwaltung
- Digitales Geländemodell 2 (DGM 2) der Bayerischen Vermessungsverwaltung
- Bestehendes Überschwemmungsgebiet der Rott

Vom Bearbeiter wurde selbst bezogen bzw. erstellt:

- Orthofotos
- Bestandsvermessungen best. Wehranlage und best. Flutmulde (12. Juli 2013) sowie Bestandsvermessungen der best. Flutmulde und des Anwesens Prühmühle (09. April 2019).

4.4. Modellgrenzen / Berechnungsabschnitte

Die Modellgrenzen des bestehenden Berechnungsmodells liegen bei Fl. km 66,1 und Fl. km 71,3.

Alle Berechnungen mit Ergebnisdarstellung werden am Gesamtnetz ausgeführt.

4.5. Modellaufbau, Datenpriorität

Für eine Wasserspiegellagenberechnung stellen die geometrischen Daten des Gewässerbetts – einschließlich der Bauwerke – und der angrenzenden Geländeoberfläche (Vorländer, Deiche, Flutmulden etc.) die wichtigste Datengrundlage dar. Die Güte der Berechnungsergebnisse ist von der Vollständigkeit und Qualität der geometrischen Eingangsgrößen abhängig.

Die geometrischen Daten sind im vorliegenden Modell nach folgender Priorität verwendet, die sich aus der 3d-Genauigkeit bzw. Eignung für das 2-dimensionale Strömungsmodell und der Aktualität der Daten ergibt.

<u>Datenpriorität:</u>

hoch

- Ergänzende Terrestrische Vermessungen (Wagmann Ingenieure GmbH; 2013, 2015, 2019):
  Wehranlage, Überlauf Flutmulde, Gerner Brücke

- Vorliegendes Bestandsmodell
  Interpolationspunkte Modellnetz aquasoli

niedrig

Die Modellränder sind in den Vorländern so gewählt, dass die Modellränder beim simulierten Maximalabfluss nicht bzw. nur in kaum abflussrelevanten Bereichen erreicht werden.

Das Berechnungsmodell "Bestand" besteht aus insgesamt ca. 72.000 Elementen, die eine projizierte Gesamtfläche von 2,9 km² abbilden. Es ergibt sich eine mittlere Elementgröße von 40 m², die im Flussschlauch niedriger ist.

Das Modellnetz wird vor Start der Berechnungen auf die üblichen Qualitätsmerkmale wie maximale und minimale Innenwinkel im Element, Anzahl der Elemente, die an einem Knoten zusammentreffen, Größenunterschied benachbarter Elemente, kleine Lücken im Netz etc. überprüft.

Die seit 2018 geforderten Qualitätsstandards nach dem Handbuch Hydraulische Modellierung (Januar 2018, LfU) werden nicht erfüllt, da das vom Vorhabensträger als „Grundmodell" übergebene Modell bereits im Jahr 2008 erstellt wurde. Das Modell wurde durch die Wagmann Ingenieure GmbH in den Jahren 2013, 2015 und 2019 mittels terrestrischer Vermessungen und Anpassungen hinsichtlich der Modellqualität (siehe Abschnitte 4.6 bis 4.10) überarbeitet und verbessert. Im Verlauf der Berechnungen zeigte sich, dass die Auflösung aller Modelle im Bereich des Anwesens Prühmühle teilweise relativ grob ist. Bei der Auswertung der Wasserspiegellagen und Fließverhältnisse im Bereich des Anwesens Prühmühle ist daher zu beachten, dass es hier durch die relativ großen Modellelemente zu lokal begrenzten unklaren Ergebnisdarstellungen kommt, die zu ignorieren sind. Die Genauigkeiten der Berechnungen werden dadurch nicht in Frage gestellt.

Von der Wagmann Ingenieure GmbH wird nach der Auswertung der hydraulischen Unterlagen davon ausgegangen, dass sich die Ergebnisse für die Wasserspiegellagen, die Fließgeschwindigkeiten und die Wassertiefen des vorliegenden Modells nicht wesentlich gegenüber den Ergebnissen mit einem Modell, das den aktuellen Anforderungen nach dem Handbuch Hydraulische Modellierung entspricht, unterscheiden würden.

4.6. Abflüsse, Lastfälle

Als relevanter Lastfall wurde vom Auftraggeber HQ_{100} vorgegeben. Pegelneuberechnungen im Jahr 2018 ergaben einen neuen, höheren HQ_{100}-Wert (vgl. 2.1).

Die Teilabflüsse an den Zuströmrändern werden gemäß aktuellen Berechnungen der Abteilung Hydrologie am Wasserwirtschaftsamt Deggendorf wie folgt angesetzt:

Lastfall (LF)	Jährlichkeit Rott Q	Zulauf 1 Rott Fl.km 70,3	Zulauf 2 Mertseebach HQ_{20}	Zulauf 3 Kühhötzbach HQ_{10}	Zulauf 4 Geratskirchner Bach HQ_{20}	Summe Abflüsse 1+2+3+4 an Wehranlage Prühmühle
1		10	2	1	3	**16**
2		20	4	2	14	**40**
3		50	6	2	14	**72**
4	~ HQ_5	100	8	3	25	**136**
5		140	10	3	34	**187**
6 (2013)	$HQ_{100,alt}$	179	11	3	34	**228**
7 (2018)	HQ_{100}	201	13	3	39	**256**

Tabelle 1: Beaufschlagung Zuströmränder Lastfälle (m³/s)

Die Abflüsse unterscheiden sich erheblich von denen der früheren Berechnungen [COPLAN-2D] und [OBERMEYER-2D]. Weiterhin wurde der Lastfall 7 mit dem 2018 neufestgelegten HQ_{100} = 256 m³/s ergänzt.

Die oben genannten Lastfälle treffen keine genauen Aussagen für kleinere Hochwasser, da die angesetzten Zeitstufen zu kurz gehalten waren und sich deshalb keine quasistationären Zustände einstellten. Die betreffenden Modelle wurden deshalb mit neuen Lastfällen (siehe Tabelle 2) und längeren Zeitstufen neu berechnet:

Lastfall (LF)	Jährlichkeit Rott Q	Zulauf 1 Rott Fl.km 70,3	Zulauf 2 Mertsee-bach HQ_{20}	Zulauf 3 Kühhötz-bach HQ_{10}	Zulauf 4 Geratskir-chner Bach HQ_{20}	Summe Abflüsse 1+2+3+4 an Wehranlage Prühmühle
1		6	1	1	2	**10**
2		13	2	1	4	**20**
3		15	3	2	10	**30**
4		20	4	2	14	**40**
5		29	5	2	14	**50**
6		39	5	2	14	**60**
7		48	6	2	14	**70**
8	HQ1	58	6	2	14	**80**
9		67	6	2	15	**90**
10	~MHQ=HQ2	75	6	2	17	**100**
11		85	7	2	21	**115**
12	~ HQ5	103	8	3	26	**140**
13	HQ10	122	10	3	31	**166**
14	~ HQ20	140	10	3	34,3	**~187**
15(2013)	$HQ_{100,alt}$	179	11,5	3	34,3	**~228**
16 (2018)	HQ_{100}	201	13	3	39	**256**
17*	$HQ_{100+15\%}$	231,5	15	3,5	45	**295**
18*	HQ_{extrem}	308,5	20	4,5	60	**393**

Tabelle 2: Gewählte Lastfälle [m³/s] für die Zuströmränder im Zuge des Entwurfs
* Verwendung nur bei run 60 = Planung zur Überprüfung der Wasserspiegellage (Freibord)

Die Abflussmengen werden für alle Lastfälle an den Zuströmrändern des Rechenmodells angesetzt. Die Anordnung der Zulaufränder entspricht dem bestehenden Berechnungsmodell.

Nach [DIN 19700-13] ist die Wehranlage der Wehrklasse II zuzuordnen, das BHQ_1 für die Bemessung der Standsicherheit der Wehranlage wurde nach Rücksprache mit dem Vorhabensträger auf der sicheren Seite wie das BHQ_2 mit $HQ_{100,2018}$ festgelegt.

Der 2018 neuberechnete Wert für das HQ_{100} wurde dem Entwurfsverfasser vom WWA Deggendorf übergeben und wird im weiteren Verlauf des Berichts als HQ_{100} festgelegt. Weiterhin wurde vom WWA Deggendorf das aktuelle Pegelbuch Linden/Rott für das Jahr 2018 übergeben, aus dem weitere Abflüsse und die Jährlichkeiten bezogen wurden. Die Hochwasserscheitelabflüsse für das HQ_{10} und das HQ_{20} wurden aus der Tabelle des Hydrologischen Gewässerlängsschnitts der Rott (GKZ 188000000000000, Stand September 2018) nach dem Geratskirchener Bach auf Höhe der Prühmühle bezogen. Diese Daten decken sich mit oben genanntem Pegelbuch und konnten auf Rückfrage vom Bayerischen Landesamt für Umwelt erhalten werden.

4.7. Freibord

Da die Wehrbauwerke zur Bedienung der zweiten, manuellen Betriebseinrichtung im Hochwasserfall betreten werden müssen, wurde der Mindestfreibord nach [DIN 19700-13] berechnet. Für die hochwassersicher auszuführenden Bauwerke der Wehranlage Prühmühle (Wehrklasse II) wurde ein Mindestfreibord von 50 cm ermittelt. Um eine Überströmung der Bauwerke und der Betriebsanlagen des Schlauchwehrs (Antriebselektronik, etc.) und damit einhergehender Problematiken zu vermeiden wird vom Mindestfreibord abgewichen. Der Freibord wurde aufgrund der Empfindlichkeiten der Betriebseinrichtungen des Schlauchwehrs auf 75 cm erhöht.
Der Freibord für andere Bauwerke (z.B. an der Gerner Brücke) wird von der Maßnahme nicht negativ beeinflusst.

4.8. Bauwerke

Im Untersuchungsabschnitt befinden sich einige Brückenbauwerke. Die Bauwerksmodellierung bleibt unverändert zum Bestandsmodell. Einzig die Gerner Brücke wurde angepasst, die Widerlager wurden zweidimensional modelliert und als Lücken im Netz abgebildet.

An geschlossenen Modellrändern werden modellbedingt keine Schubspannungen an vertikalen Strömungsberandungen berücksichtigt, wodurch der Strömungswiderstand in diesen Bereichen tendenziell unterschätzt wird. Auf einen Ausgleich in Form von erhöhten Rauheiten der Randelemente wird hier verzichtet.

4.9. Randbedingungen, Zu- und Ausströmränder

Die oberen Randbedingungen bilden die Zuflussränder gem. 4.6. Die Abflüsse werden für die einzelnen Lastfälle entsprechend beaufschlagt, so dass sich die in der Tabelle 2 aufsummierten Gesamtabflüsse einstellen.

Die untere Modellrandbedingung bzw. der Ausstromrand ist durch eine Auslaufrandbedingung mit konstantem Energieliniengefälle I_E gem. Bestandsmodell definiert:

I_E = 22 °/oo (erscheint hoch, aber nur im Gewässerbereich angesetzt)

4.10. Modellkalibrierung, Berücksichtigung von Rauheit und Bewuchs

Das Berechnungsmodell wurde durch den Entwurfsverfasser nicht kalibriert.

Die Rauheiten des bestehenden Berechnungsmodells bleiben nach Abstimmung mit dem Auftraggeber unverändert.

Es wurden zusätzliche Rauheiten - beispielweise für die Baustraße - eingeführt, sowie weitere Materialien für bestehende und geplante Bauwerke verwendet (siehe Tabelle 3). Bei den Modellen der Zustände Planung sowie der Bauzustände wurden im Netz im Bereich der Wehranlage die Bauwerke als Disable-Netzelemente modelliert. Diese Elemente stellen nicht-überströmbare Elemente und keine Löcher im Netz dar.

In den Berichten [OBERMEYER-2D] ist keine Rauheitsbelegung enthalten, die Rauheiten wurden auf Plausibilität geprüft. Folgende Liste wird aus dem Bestandsmodell abgeleitet (ohne Gewähr).

Material-ID	Rauheiten k_{St} [$m^{1/3}/s$]	Material Altmodell (vermutet)	Verwendung IB Wagmann (IBW)
01	25	Flusssohle	
02	16		
03	35		* IBW: Baustraße, Erddamm, Steinsatz
04	20	Uferstreifen bewachsen	
05	20		
06	40	Schotter / Asphalt	* IBW: best. Beton-bauwerke wie Wehr
07	16		
08	16	Ackerland	
09	10		
10	20	Grünland	
11	16		
12	10	Siedlungsfläche	
13	30		* IBW: Schlauchwehr, gelegt
14	16		
20	34	Überlauf Flutmulde: Pflaster	
23	12,5		
25	16		
26	25	Stehendes Gewässer	
31	65		* IBW: Beton Schlauchwehr neu
32	70		* IBW: Spundwand
37	12,5		
47	10	Insel, bewachsen	
59	12,5	Flutmulde, Bewuchs	
73	20	Flutmulde, Grünland	

Tabelle 3: Rauheitsbelegung Modell (Manning-Strickler-Rauheit k_{St}) [$m^{1/3}/s$]

4.11. Übersicht hydraulische Berechnungsmodelle

Bezeichnung	Run	Verwendung	Beschreibung
Bestand1 (alle Schütze offen)	16_1	überarbeitet	überarbeitet, siehe run 70
Bestand2 (Schütze geschl, Wehrüberfall)	17_2	überarbeitet	überarbeitet, siehe run 71 und 55
Bestand3 (Schütze wie Wand)	18_3	überarbeitet	Schützen als Wand (Höhe unendlich) ausgebildet, OK Klappe Wehr 397,00
Bestand1 (alle Schütze offen, Klappenwehr optimal, HQ_{100})	70*	gepl. Bestandszustand, **aktuell**	geplanter Bestandszustand, alle Abflussorgane abflusswirksam, alle Schützen offen, OK Klappe 397,00, ohne Berücksichtigung (n-1)-Regel
Bestand2 (Schütze geschlossen, Klappenwehr optimal, HQ_{100})	71*	tatsächlicher Bestandszustand, **aktuell**	alle Schütze geschlossen (OK397,71, μ=0.55), Wehrüberfall OK Klappe 397,00
Bestand3 (Schütze wie Wand, HQ_{100})	72	Nicht verwendet	Schützen als Wand (Höhe unendlich), OK Klappe 397,00
Bestand4 (Schütze geschlossen, Klappenwehr nicht abgelegt, HQ_{100})	55	überarbeitet	Schützen als Wehrüberfall (OK 397,71, μ=0.55), Wehrüberfall OK Klappe 397,38 (Vermessung IBW 2013)
Bauzustand A run1 (Bauphase1-4)	56_run1*	Bauphase 1-4, Schütz 1 reaktiviert, überholt	Schütze 2+3 als Wehrüberfall (OK 397,71, μ=0.55), Schütz 1 offen, OK Beton Schlauchwehr 395,70, OK Spundwand Schlauchwehr 398,50 OW, OK Spundwand Schlauchwehr 396,00 UW, Betriebseinrichtungen und Wehrwände unendlich hoch, Baustraße OW Schlauchwehr OK 398,00, Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde (B = 40m, OK 397,65)
Bauzustand A run2 (Bauphase1-4)	56_run2	Bauphase 1-4, kein Schütz reaktivierbar, überholt	Wie Bauzustand A_run1 jedoch Schütze 1+2+3 als Wehrüberfall (OK397,71, μ=0.55) modelliert
Bauzustand B (Bauphase 5-9)	57*	Bauphase 1-9 Abfluss über SW, überholt	Erddamm, Betriebseinrichtungen und Spundwand unendlich hoch, OK Beton Schlauchwehr 395,70, Rückschnitt Spundwand und Baustraße OW Schlauchwehr 397,38, Baustraße OW Erddamm 398,00, Baustraße UW OK 395,60, Spundwand UW OK 396,00, Absenkung Überlaufschelle wie Bauzustand A
Planung Var. A1/A2 (Flutmulde abgesenkt)	19	überarbeitet	überholt
Planung Var. A1/A2 (Flutmulde wie Bestand)	53	überarbeitet	überholt
Planung Var. A2b-C	60*	Planungszustand und Bauphase 10, **aktuell**	entspricht Bauphase 10, Erddamm, Betriebseinrichtungen und Wehrwände unendlich hoch modelliert, Steinschüttung OW Erddamm, OK Beton Schlauchwehr 395,70, Spundwand UW Erddamm OK 396,00 und OW Schlauchwehr OK 395,70, Überlaufschwelle Flutmulde wie Bestand OK 398,00
Planung Kontrolle	61	Planungszustand Kontrolle	wie Planung "run 60", jedoch OK abgelegter Schlauch 395,70 (statt 395,60 bei "run 60") -> keine signifikanten Unterschiede
Planung Schlauchwehr gefüllt	73	Planung SW gefüllt, zur Prüfung	wie Planung "run 60", jedoch OK gefüllter Schlauch 397,70 -> Überströmung
Bauzustand A_run 1 Verbesserung	75*	Flutmulde 90 m, überholt	wie 56_run1, jedoch temporäre Flutmuldenabsenkung über ganze Breite (90 m)
Bauzustand B Verbesserung	76*	Flutmulde 90 m, überholt	wie 57_run, jedoch temporäre Flutmuldenabsenkung über ganze Breite (90 m)
Bauzustand A run3 (Bauphase1-4)	56_run3*	Bauphase 1-4, Schütz 1 reaktiviert, **aktuell**	Schütz 1+2+3 offen, OK Beton Schlauchwehr 395,70, OK Spundwand Schlauchwehr 398,50 OW, OK Spundwand Schlauchwehr 396,00 UW, Betriebseinrichtungen und Wehrwände unendlich hoch, Baustraße OW Schlauchwehr OK 398,00, Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde (B = 40m, OK 397,65)
Bauzustand B (Bauphase 5-9)	80 Entspricht ~ run 60*	Bauzustand B entspricht ~ Planungszustand, **aktuell**	Hydraulik wie im Planungszustand jedoch Schlauchwehr noch inaktiv, Wasserhaltung durch mobiles Dammbalkensystem im OW Schlauchwehr -> wird im HWS-Fall ausgebaut, Abfluss über Schlauchwehrfundament OK 395,70, Baustraße OW Erddamm 398,00, Baustraße UW OK 395,60, Spundwand UW OK 396,00, Absenkung Überlaufschelle wie Bauzustand A*

Tabelle 4: Übersicht Berechnungsmodelle

Legende:
Verwendung: überarbeitet, nicht aktuell
Verwendung: aktuell
*: Neuberechnung mit Lastfällen nach Tabelle 2

4.12. Berechnungsmodelle Bestand

4.12.1. Durchführung der Berechnungen

Für den Bestand werden die Rechenläufe mit den oben dargelegten Zu- und Ausströmrandbedingungen in Form von quasistationären Abflussberechnungen ausgeführt. Anfangszustände (Definition von Anfangswasserständen) werden nicht eingegeben.

HYDRO_AS-2d führt immer eine instationäre Berechnung aus, die Abflussmengen werden über geeignete Zuflussganglinien gesteuert. Nach einer ausreichend gewählten Anstiegszeit werden die Zuströmbedingungen so lange konstant gehalten bis sich ein quasistationärer Zustand einstellt.

Über Kontrollquerschnitte und Pegelpunkte wurden die Berechnungen auf Plausibilität geprüft und Datenauswertungen vorgenommen.

4.12.2. Bestandsmodelle

Folgende Bestandsvarianten wurden auf Basis des Bestandsmodells [OBERMEYER-2D] im Zuge des Vorentwurfs nach Vorgabe des AGs berechnet:

- „Bestand1 (alle Schütze offen)" = 16_1BESTAND_run (interne Bezeichnung)
  alle Schützen offen, ohne Berücksichtigung (n-1)-Regel, OK Klappe 397,00
  ➔ Geplanter Bestandszustand, alle Abflussorgane wirksam

- „Bestand2 (Schütze geschlossen, Wehrüberfall)" = 17_2BESTAND_run (interne Bezeichnung)
  Schützen als Wehrüberfall, Überfallbeiwert 0.55, OK 397,71, OK Klappe 397,00
  ➔ Tatsächlicher Bestandszustand, „Ist"-Zustand, Schützenwehr nicht regelbar

- „Bestand3 (Schütze wie Wand)" = 18_3BESTAND_run (interne Bezeichnung)
  Schützen als Wand, OK Klappe 397,00
  ➔ Annahme: Schützen verklaust

Die Strömungsverhältnisse im Modell decken sich im Allgemeinen gut mit den Beobachtungen vor Ort bei Hochwasser.Bei den oben genannten Modellen wurde der geplante Hochwasserschutz Eggenfelden nicht berücksichtigt.

Im Zuge der Neufestlegung des HQ_{100}-Wertes wurden oben aufgeführte Modelle um die in Tabelle 2 aufgeführten Lastfälle erweitert und neu berechnet. Weiterhin wurde die Bezeichnung der Modelle konkretisiert.

- <u>„Bestand1 (alle Schütze offen, Klappenwehr optimal, HQ_{100})“</u>
  (aktuell)

  = 70_BESTAND1_run
  (interne Bezeichnung)

  - alle Schützen offen
  - ohne Berücksichtigung (n-1)-Regel
  - Klappenwehr optimal, OK Klappe 397,00
  - HQ_{100} = 256 m³/s
  - Geplanter Bestandszustand beim Neubau der best. Wehranlage

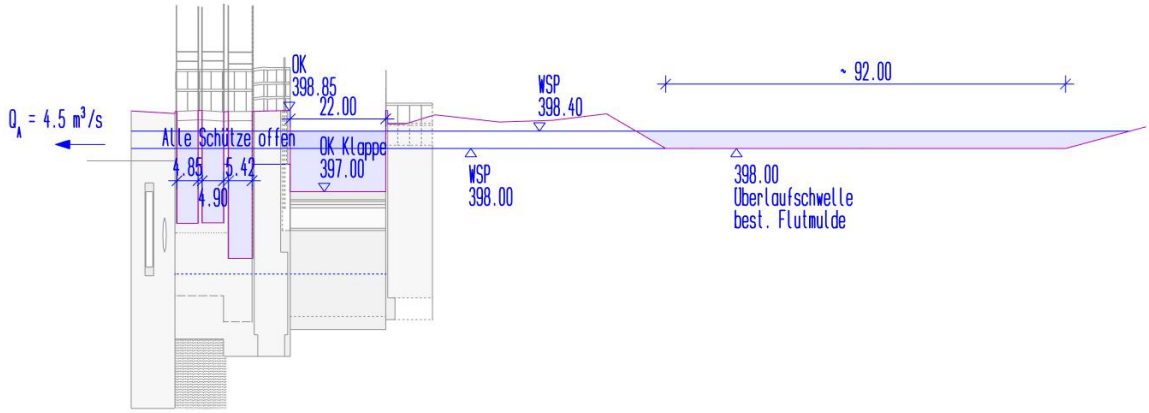

Abbildung 2: Bestand1 (Alle Schütze offen, HQ_{100}) = 70_BESTAND1_run

- <u>„Bestand2 (Schütze geschl., Klappenwehr optimal, HQ100)“</u>
  (aktuell)

  = 71_BESTAND2_run
  (interne Bezeichnung)

  - Schützen als Wehrüberfall, Überfallbeiwert 0.55, OK 397,71
  - Klappenwehr optimal, OK Klappe 397,00
  - HQ_{100} = 256 m³/s
  - Tatsächlicher Bestandszustand

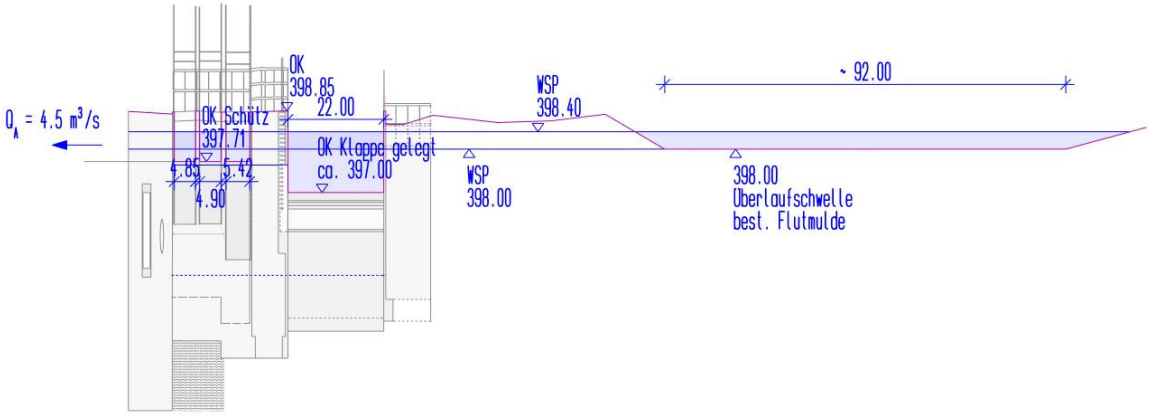

Abbildung 3: Bestand2 (Schütze geschlossen, Wehrüberfall, HQ_{100}) = 71_BESTAND2_run

- <u>„Bestand3 (Schütze wie Wand, Klappenwehr optimal, HQ_{100}"</u>
  (überarbeitet, nicht verwendet)

  = 72_BESTAND3_run
  (interne Bezeichnung)

  - Schützen als Wand (Höhe unendlich)
  - Klappenwehr optimal, OK Klappe 397,00
  - HQ_{100} = 256 m³/s

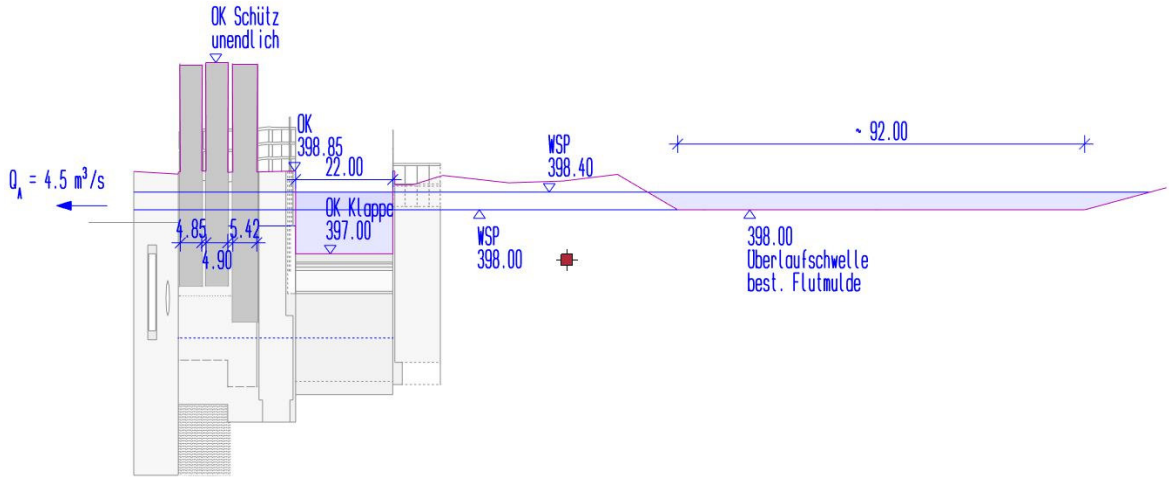

Abbildung 4: Bestand3 (Schütze wie Wand, HQ_{100}) = 72_BESTAND3_run

Das oben genannte Bestandsmodell „Bestand2 (Schütze geschlossen, Wehrüberfall) = 71_BESTAND" wurde im Zuge der Entwurfsplanung zusätzlich überarbeitet, da angenommen wurde, dass sich das Klappenwehr nicht mehr komplett absenken lässt. Die Oberkante der Klappe am Wehr wurde auf die Höhe der Vermessungsdaten (IBW 12. Juli 2013) angepasst. Weitere Messpunkte und Kontrollquerschnitte wurden ergänzt. Laut Aussagen vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf ist lediglich die Hebefunktion der Klappe nicht mehr voll funktionsfähig (Ablagerungen im Wehrbereich), wodurch das laut Wasserrecht geforderte Stauziel von 397,63 nicht eingehalten werden kann. Das Absenken der Klappe im Hochwasserfall auf OK 397,00 funktioniert noch einwandfrei. Das Modell Bestand4 ist demnach nicht mehr aktuell und wird nicht mehr berücksichtigt.

- <u>„Bestand4 (Schütze geschlossen, Klappenwehr nicht abgelegt, HQ_{100})"</u>
  (überarbeitet, nicht verwendet)

  = 55_BESTAND_run
  (interne Bezeichnung)

  - Schützen als Wehrüberfall, Überfallbeiwert 0.55, OK 397,71
  - Klappenwehr nicht abgelegt, OK Wehrklappe 397,38
  - HQ_{100} = 256 m³/s

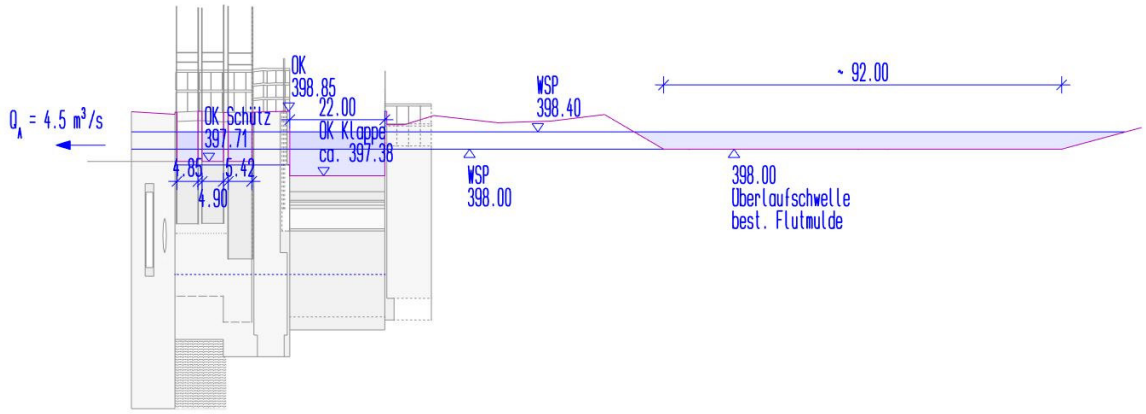

Abbildung 5: Bestand4 (Schütze geschlossen, Wehrüberfall) = 55_BESTAND_run

4.13. Berechnungsmodelle Bauzustand / Planung

Aus dem Berechnungsmodell „Bestand2" werden die jeweiligen Berechnungsmodelle „Bauzustand A run 1", „Bauzustand A run 2", „Bauzustand B" und „Planung" für die Vorzugsvariante A2b-C aufgebaut. Die Modelle sind grundsätzlich identisch, auch die Randbedingungen werden beibehalten, nur im direkten Maßnahmenbereich wird die Geometrie der geplanten Teilmaßnahmen entsprechend der vorliegenden Planunterlagen eingearbeitet. Es ist zu berücksichtigen, dass für die Berechnungsmodelle „Bestand2", „Bauzustände A" und „Bauzustand B" die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen in Eggenfelden unberücksichtigt bleiben, da diese zum Betrachtungszeitpunkt noch nicht umgesetzt wurden bzw. aktuell keine weiteren Planungen dazu vorangetrieben werden.

Ziel der Untersuchungen ist es, die Auswirkungen der verschiedenen Hydraulikzustände auf die Stadt Eggenfelden, insbesondere den Ortsteil Gern und das Anwesen Prühmühle zu untersuchen und weitere Grundlagen für die hydraulische Dimensionierung der Wehranlage (FSB-Wehr und Wehranlage Triebwerkseigentümerin) zu ermitteln. Die Wehrsanierung muss mit späteren Hochwasserschutzmaßnahmen vereinbar sein und darf keinesfalls zu einer nachteiligen Veränderung der bestehenden Situation führen.

4.13.1. Varianten Bauzustände (ohne HWS Eggenfelden)

Für die einzelnen Bauzustände ergeben sich im Zuge der Entwurfsplanung verschiedene Hydraulikzustände, welche aus dem Bestandsmodell „Bestand2 (Schütze geschlossen, Wehrüberfall)" modelliert werden:

- "Bauzustand A (Bauphase 1-4)" **(überholt)** = 56_Hydraulikbauzustand A_run1 (interne Bezeichnung)

Bauzustand A gem. Bauphase 3.
Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c 05.11.2020

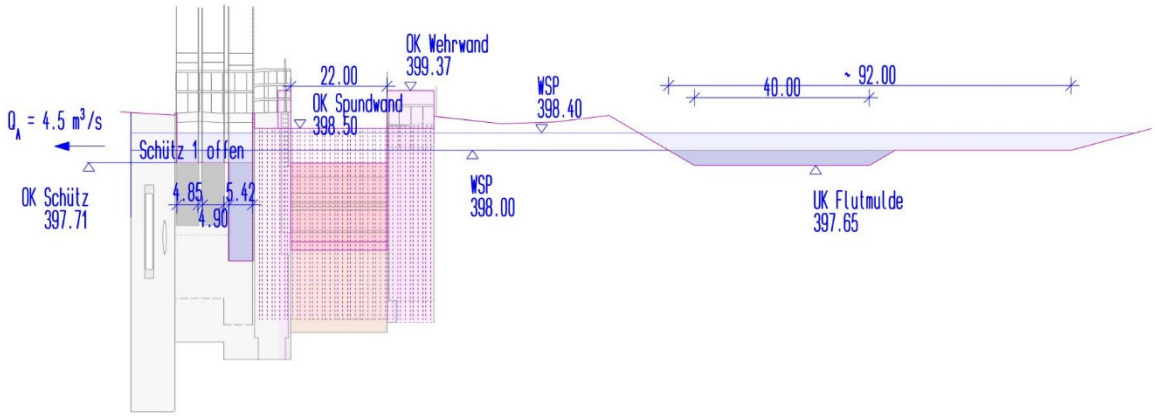

Abbildung 6: Bauzustand A (Bauphase 1-4) = 56_Hydraulikbauzustand A_run1

- Schütze 2&3 als Wehrüberfall, Überfallbeiwert 0.55, OK 397,71
- Schütz 1 offen, Sohlhöhe 395,47 nach Vermessung IBW (12.07.2013), Material MAT06 mit kst =40 $m^{1/3}/s$
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- Spundwand OW Schlauchwehr (OK 398,50) und Spundwand UW Schlauchwehr (OK 396,00), Material bei Schlauchwehr MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Betriebseinrichtungen und Wehrwände (Höhe unendlich im Modell, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN))
- Baustraße OW Schlauchwehr (OK 398,00), Material MAT03 mit k_{st} = 35 $m^{1/3}/s$

- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65, MAT20 mit k_{st} = 34 $m^{1/3}/s$

In Bauzustand A (56_Hydraulikbauzustand A_run1) wird vorausgesetzt, dass das Schütz 1 reaktiviert und im Hochwasserfall gezogen werden kann. Die Reaktivierung von Schütz 1 erhöht den Abfluss im Bereich des Vorhabens deutlich. Die Reaktivierung von Schütz 2 und Schütz 3 würde die Abflusssituation im Bauzustand zusätzlich verbessern.

Bauzustand A (56_Hydraulikbauzustand A_run2) entspricht dem Zustand, dass die Reaktivierung des Schützenwehrs nicht umgesetzt werden kann („worst-case-Fall").

- "Bauzustand A run 2 (Bauphase 1-4)" **(überholt)** = 56_Hydraulikbauzustand A_run2 (interne Bezeichnung)

  Bauzustand A gem. Bauphase 3.

  Vgl. Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c

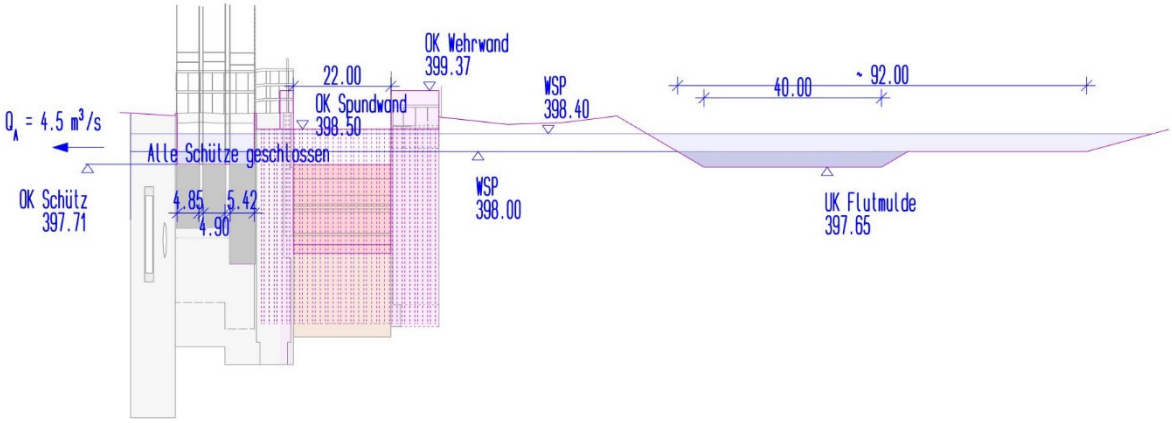

Abbildung 7: Bauzustand A (Bauphase 1-4) = 56_Hydraulikzustand A_run2

- Schütze 1&2&3 als Wehrüberfall, Überfallbeiwert 0.55, OK 397,71
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- Spundwand OW Schlauchwehr (OK 398,50) und Spundwand UW Schlauchwehr (OK 396,00), Material bei Schlauchwehr MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Betriebseinrichtungen und Wehrwände (Höhe unendlich im Modell, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN)
- Baustraße OW Schlauchwehr (OK 398,00), MAT03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65, MAT20 mit k_{st} =34 $m^{1/3}/s$

Da sowohl im Bauzustand A_run1 wie auch im BauzustandA_run2 nachteilige Veränderungen für die Anlieger eintreten würden, wurde der Einfluss der Verlängerung der Flutmuldenabsenkung auf das Abflussverhalten untersucht.

- "Bauzustand A (Bauphase 1-4) Flutmulde 90 m" **(überholt)** = 75_Hydraulikbauzustand A_Flutmulde 90 m_run1 (interne Bezeichnung)

Bauzustand A gem. Bauphase 3.
Vgl. Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c

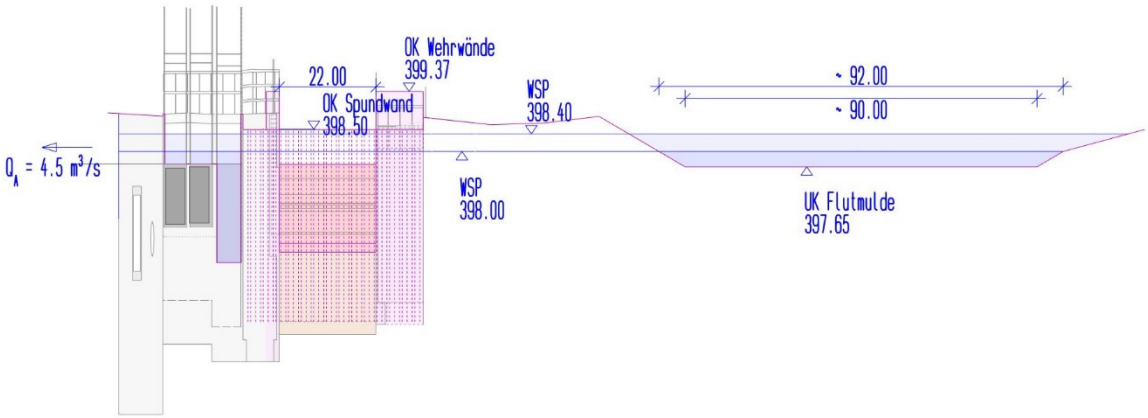

Abbildung 8: Bauzustand A (Bauphase 1-4) = 75_Hydraulikbauzustand A_Flutmulde 90 m_run1

- Alle Eigenschaften wie 56_Hydraulikbauzustand A_run1
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 90 m Länge, OK 397,65, MAT20 mit k_{st} = 34 $m^{1/3}/s$

Mit oben aufgeführtem Berechnungsmodell „Bauzustand A (Bauphase 1-4) Flutmulde 90 m" wurde der Einfluss einer Vergrößerung der temporären Flutmuldenabsenkung während der Bauzeit auf das Abflussverhalten untersucht. Die erweiterte Absenkung der Überlaufschwelle der Flutmulde ergibt keine Verbesserungen für das benachbarte Anwesen Prühmühle. Auf eine Erweiterung der Flutmuldenabsenkung wird verzichtet.

Da alle bisher untersuchten Modelle für den Bauzustand A nachteilige Veränderungen für die Anlieger hervorrufen wurde die Ziehung aller Schütze am Schützenwehr untersucht.

- <u>"Bauzustand A (Bauphase 1-4)"</u> **(aktuell)** = 56_Hydraulikbauzustand A_run3 (interne Bezeichnung)

Bauzustand A gem. Bauphase 3.
Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr.422-41c

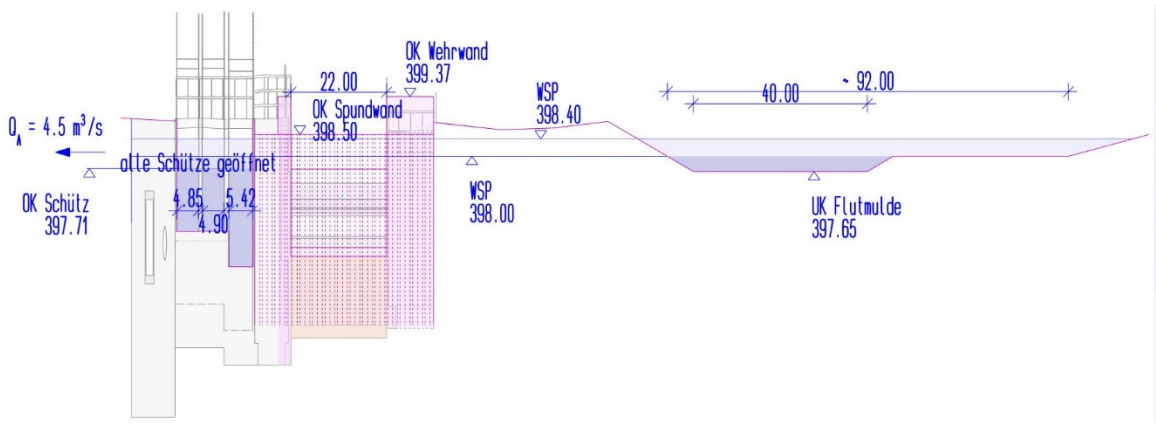

Abbildung 9: Bauzustand A (Bauphase 1-4) = 56_Hydraulikbauzustand A_run1

- Schütz 1+2+3 offen, Sohlhöhen nach Vermessung IBW (12.07.2013, siehe Plan Pl.Nr. 422-07), Material MAT06 mit kst =40 $m^{1/3}/s$
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$

- Spundwand OW Schlauchwehr (OK 398,50) und Spundwand UW Schlauchwehr (OK 396,00), Material bei Schlauchwehr MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Betriebseinrichtungen und Wehrwände (Höhe unendlich im Modell, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN))
- Baustraße OW Schlauchwehr (OK 398,00), Material MAT03 mit k_{st} = 35 $m^{1/3}/s$
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65, MAT20 mit k_{st} = 34 $m^{1/3}/s$

In Bauzustand A (56_Hydraulikbauzustand A_run3) wird vorausgesetzt, dass alle Schütze reaktiviert und im Hochwasserfall gezogen werden können. Dadurch kann der Abfluss im Bereich des Vorhabens erhöht und die Abflusssituation deutlich verbessert werden im Vergleich zu den vorangegangenen untersuchten Modellen für den Bauzustand A. Für die weiteren Ausarbeitungen im Zuge des Entwurfs wird lediglich der Bauzustand A_run3 verwendet, welcher nachfolgend als „Bauzustand A" bezeichnet wird.

Für den zweiten hydraulischen Bauzustand B wurde die Erhöhung des Abflusses im Bereich des Vorhabens durch den Rückschnitt der Spundwand im Oberwasserbereich des Schlauchwehrs untersucht.

- <u>"Bauzustand B (Bauphase 5-9)"</u> = 57_Hydraulikbauzustand B_run
  (überholt) (interne Bezeichnung)

  Bauzustand B gem. Bauphase 8.
  Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c

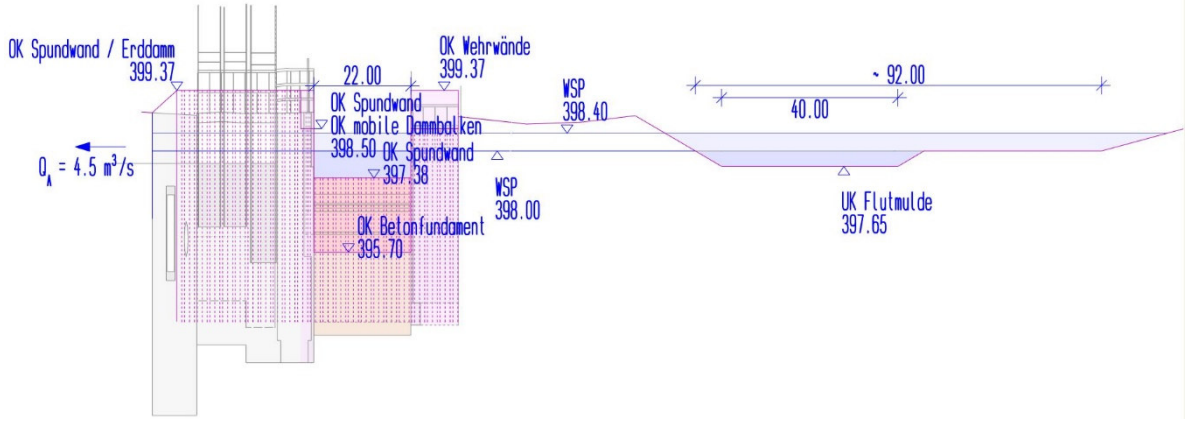

Abbildung 10: Bauzustand B (Bauphase 5-9) = 57_Hydraulikbauzustand B_run

- Erddamm zwischen Spundwänden (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$), Spundwand OW Erddamm, Betriebseinrichtungen und Wehrwände (im Modell Höhe unendlich, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN)
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- Rückschnitt Spundwand und Rückbau Baustraße im OW-Bereich des Schlauchwehrs (OK 397,38)
- Spundwand UW Schlauchwehr und Erddamm (OK 396,00), MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Baustraße OW Erddamm (OK 398,00), Baustraße UW Schlauchwehr und Erddamm (OK 395,60) , MAT03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65 mit , MAT20 mit k_{st} =34 $m^{1/3}/s$

Mit dem oben aufgeführtem Modell „Bauzustand B" stellen sich, wie bei BauzustandA_run1, nachteilige Veränderungen für die Anlieger des Vorhabens ein. Deshalb wurde auch für den Bauzustand B der Einfluss einer vergrößerten temporären

Flutmuldenabsenkung in nachfolgendem Modell „Bauzustand B (Bauphase 5-9) Flutmulde 90 m" untersucht:

- "Bauzustand B (Bauphase 5-9) Flutmulde 90 m" = 76_Hydraulikbauzustand B Flutmulde 90 m_run (interne Bezeichnung)
  (überholt)

  Bauzustand B gem. Bauphase 8.

  Vgl. Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c

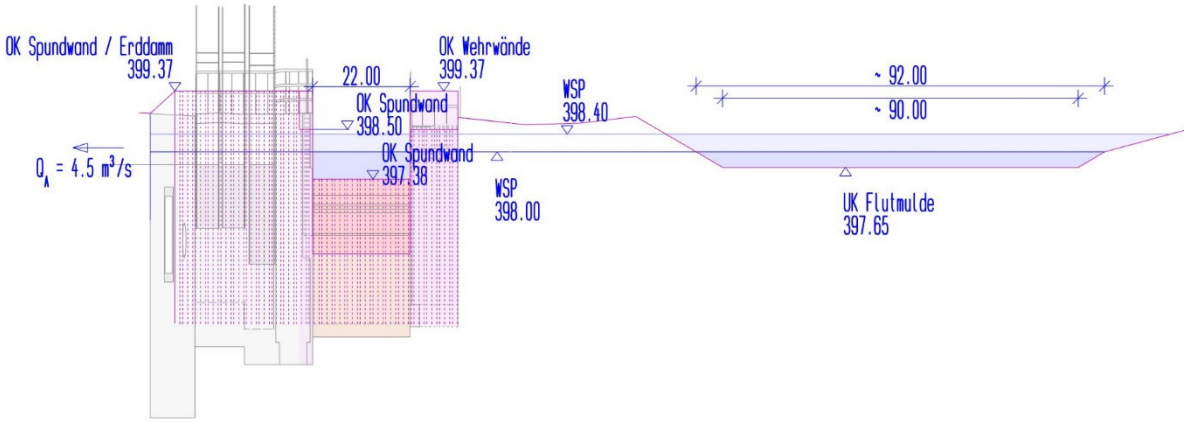

Abbildung 11: Bauzustand B (Bauphase 5-9) = 76_Hydraulikbauzustand B_Flutmulde 90 m_run

- Alle Eigenschaften wie 57_HydraulikbauzustandB_run
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65 mit , MAT20 mit k_{st} =34 $m^{1/3}/s$

Wie bei dem Modell „Bauzustand A (Bauphase 1-4) Flutmulde 90 m" zeigt sich auch bei dem Modell „Bauzustand B (Bauphase 5-9) Flutmulde 90 m" keine Verbesserung der Abflusssituation durch die Erweiterung der temporären Flutmuldenabsenkung. Auf die Erweiterung der Flutmuldenabsenkung von 40 auf 90 m wird auf Grund fehlender Verbesserungen verzichtet.

Um nachteilige Veränderungen der Abflusssituation bei den Anliegern des Vorhabens zu vermeiden und im Revisionsfall eine Trockenlegung des Schlauchwehrs zu ermöglichen wurde der Einsatz eines mobilen Dammbalkensystems im Oberwasser des Schlauchwehrs, wie beim Schlauchwehr Eichstätt (WWA Ingolstadt), untersucht.

- "Bauzustand B (Bauphase 5-9)" =57_HydraulikbauzustandB_run (interne Bezeichnung)
  (aktuell)

  Bauzustand B gem. Bauphase 8.

  Var. A2b-C – Bauablaufschema M=1:500 Pl.Nr. 422-41c

- Erddamm zwischen Spundwänden (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$), Spundwand OW Erddamm, Betriebseinrichtungen und Wehrwände (im Modell Höhe unendlich, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN)
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$, Rückschnitt Spundwand im Bereich des Schlauchwehrs auf OK 395,70
- Rückbau Baustraße im OW-Bereich des Schlauchwehrs (OK 397,38)
- Spundwand UW Schlauchwehr und Erddamm (OK 396,00), MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Baustraße OW Erddamm (OK 398,00), Baustraße UW Schlauchwehr und Erddamm (OK 395,60) , MAT03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$

- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde auf 40 m Länge, OK 397,65 mit , MAT20 mit k_{st} =34 $m^{1/3}/s$

Die Spundwand im Oberwasser des Schlauchwehrs kann in Bauphase 4 nach dem Einbau des mobilen Dammbalkensystems auf OK 395,70 zurückgeschnitten werden. Bei eintretendem Hochwasserereignis werden die Dammbalkentafeln (OK 398,50) gezogen, wodurch der Abfluss im Wehrbereich erhöht wird. Der untersuchte Hydraulikzustand „Bauzustand B" entspricht dann dem Planungszustand (run60). Zu beachten ist dabei, dass die zusätzliche Absenkung der Flutmulde während der Bauzeit (B=40m, OK 397,65) im Planungsmodell nicht berücksichtigt wird. Durch hydraulische Prüfung zeigte sich, dass durch die Flutmuldenvergrößerung nur bei sehr kleinen Abflüssen (Q = 40m³/s) die Aufspiegelungen im Unterwasserbereich der Wehranlage reduziert werden. Bei größeren Abflüssen sind keine Veränderungen zum Planungsmodell zu erkennen, weshalb dieses für die weiteren Betrachtungen im Bauzustand B herangezogen wird. (vgl. Abbildung 12 und Abbildung 13).

Im weiteren Verlauf entspricht der Bauzustand B dem Planungszustand.

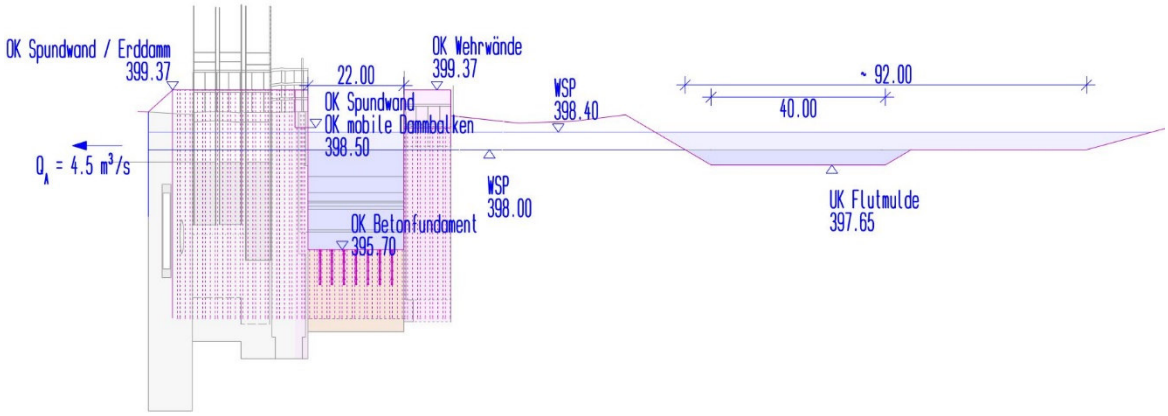

Abbildung 12: Aktueller Bauzustand B (Bauphase 5-9), hydraulische Modellierung nicht exakt umsetzbar

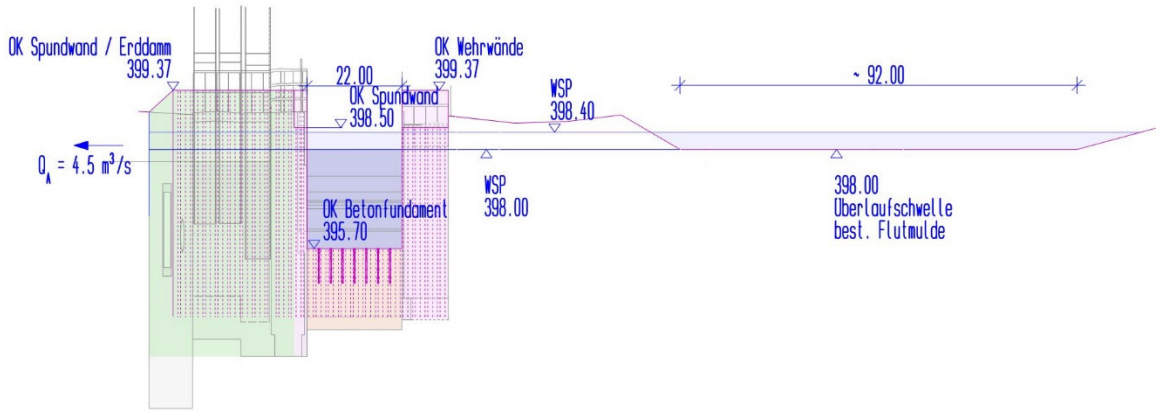

Abbildung 13: Planungszustand (run 60) entspricht aktuellem Bauzustand B (Bauphase 5-10)

4.13.2. Variante Planung (ohne HWS Eggenfelden)

Im Zuge der Variantenuntersuchung wurde in das Bestandsmodell „Bestand3 (Schütze wie Wand)" - d.h. kein Abfluss über die Schütze – die Vorplanung Var. A1/A2 eingearbeitet:

- "Planung Var. A1/A2 (Flutmulde abgesenkt)" **(überholt)** = 19_PLANUNG_run (interne Bezeichnung)

Planung Var. A1/A2 gem.

Var. A1 – Lageplan Variantenuntersuchung M=1:1.000 Pl.Nr. 422-38a

Schützen als Wand (Höhe unendlich)

- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT13 mit k_{st} =30 $m^{1/3}/s$
- Absenkung Überlaufschwelle Flutmulde 397,75

Die Oberkante der Überfallschwelle im Modell „Planung A1/A2" wurde auf 397,75 abgesenkt (Bestand OK i.M. 398,00). Da ein häufiges Anspringen der Flutmulde nicht erwünscht ist (Flächennutzung/Bewirtschaftung, Verbleib Abfluss Mutterbett, etc.), wurde die Flutmuldenabsenkung im Zuge der Entwurfsplanungen auf die ursprüngliche Höhe lt. Vermessung IBW (12. Juli 2013 sowie 09. April 2019) erhöht.

- "Planung Var. A1/A2 (Flutmulde wie Bestand)" = 53_PLANUNG_run
  (überholt) (interne Bezeichnung)

  - Schützen als Wand (Höhe unendlich)
  - Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT13 mit k_{st} =30 $m^{1/3}/s$
  - Überlaufschwelle Flutmulde wie Bestand (OK i.M. 398,00)

Im Zuge der Ausplanung der festgelegten Variante A2b-C ergaben sich noch einige Änderungen, die im Modell "Planung Var. A1/A2 ohne HWS Flutmulde wie Bestand" noch nicht oder fehlerhaft modelliert sind.

Das Schützenwehr wird in der festgelegten Vorzugsvariante A2b-C durch einen HQ_{100}-hochwassersicheren Erddamm mit breiter, befahrbarer Krone ersetzt. Zudem sollen die Wehrwände des Schlauchwehrs und die Betriebseinrichtungen hochwassersicher (HQ_{100}) ausgeführt werden. Durch das neu festgelegte, höhere HQ_{100} ist der maximale Wasserspiegel durch hydraulische Prüfungen neu ermittelt worden und konnte für ein hundertjährliches Ereignis im Oberwasser des festen Erddamms auf 398,62 müNN festgelegt werden. Die Oberkante des Erddamms, der Wehrwände und der Betriebseinrichtungen wurde nach Auswertung der Ergebnisse unter Einhaltung des in Abschnitt 4.7 gewählten Freibords von 75 cm auf 399,37 müNN festgesetzt. Im hydraulischen Modell sind die vorher genannten Elemente als „unendlich hoch" modelliert worden, damit die Wahl des Freibords variabel ist und die erforderliche Höhe im Nachhinein bestimmt werden kann. Weiterhin wurden im Auslaufbereich des Flachdurchlasses die Spundwand sowie das mobile Dammbalkensystem im Bereich des Schlauchwehrs ergänzt.

- "Planung Var. A2b-C" = 60_PLANUNG_run
  (aktuell) (interne Bezeichnung)

  Planung gem. Bauphase 10/Ausbauzustand.

  Var. A2b-C – Lageplan Bauablaufschema

  M=1:500 Pl.Nr. 422-41c 05.11.2020

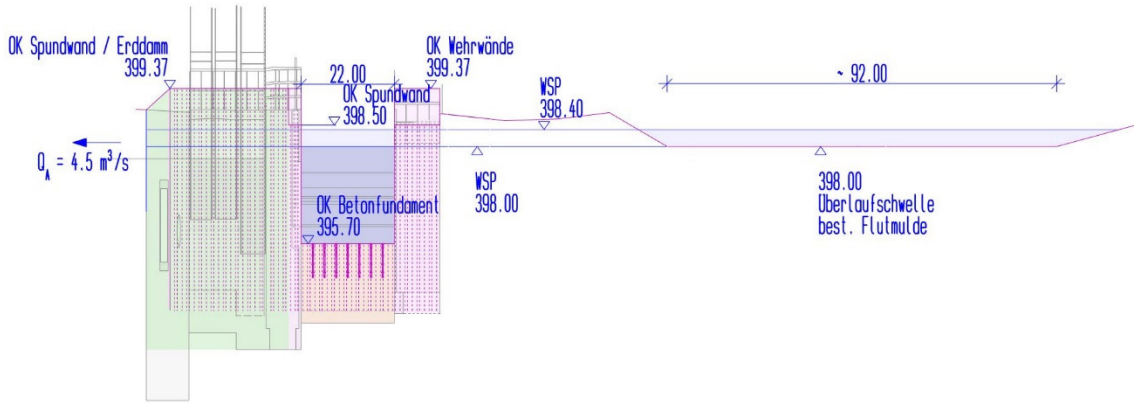

Abbildung 14: Planung = 60_PLANUNG_run

- Erddamm zwischen Spundwänden (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$), Spundwand OW Erddamm, Betriebseinrichtungen und Wehrwände (im Modell Höhe unendlich – disabled, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN)
- Steinschüttung Böschung OW Erddamm (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$)
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, OK abgelegter Schlauch 395,60,Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- Spundwand UW Erddamm (OK 396,00) und OW Schlauchwehr (OK 395,70), MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Überlaufschwelle Flutmulde wie Bestand (OK i.M. 398,00)
- Var. A2b-C

▪ <u>"Planung Kontrolle"</u> = 61_PLANUNG_run
(Zur Kontrolle) (interne Bezeichnung)

Das Modell basiert auf run_60 (Planung Var. A2b-C) wobei die Oberkante des abgelegten Schlauchs auf OK 397,70 müNN korrigiert wurde. Die gewählte Rauheit von MAT31 wurde beibehalten. Die Ergebnisse zeigen keine signifikanten Veränderungen im Vergleich zum Modell Planung (run_60) bei dem der abgelegte Schlauch mit OK 397,60 modelliert ist. Das Modell Planung Var. A2b-C (run_60) wird deshalb beibehalten und weiterhin als Planungszustand geführt.

▪ <u>"Planung Schlauchwehr gefüllt"</u> = 73_PLANUNG_run
(Zur Kontrolle) (interne Bezeichnung)

Modellierung aus dem Modell „Planung" mit nicht abgesenktem Schlauchwehr (OK 397,70 müNN) zur Ermittlung des Abflusses über das gefüllte Schlauchwehr.

Var. A2b-C – Lageplan Bauablaufschema Bauphase 10
M=1:500 Pl.Nr. 422-41c 05.11.2020

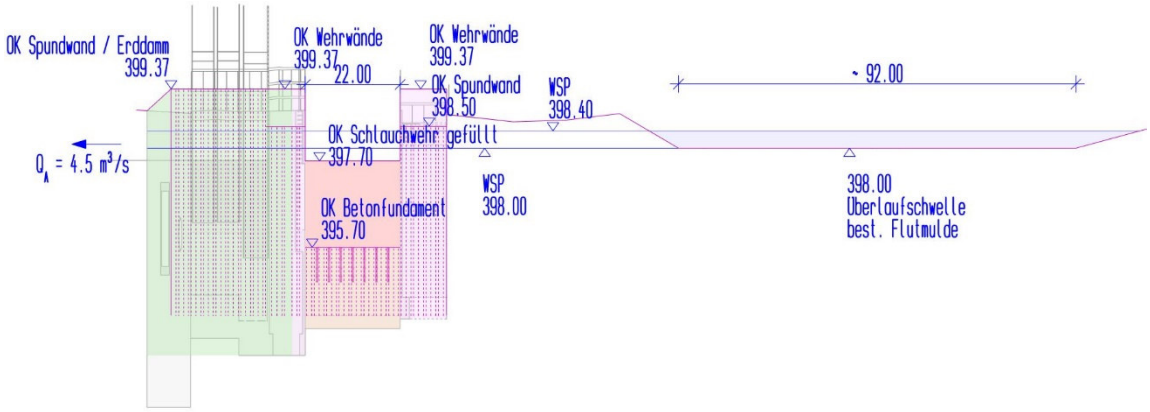

Abbildung 15: Planung Schlauchwehr gefüllt = 73_PLANUNG_run

- Erddamm zwischen Spundwänden (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$), Spundwand OW Erddamm, Betriebseinrichtungen und Wehrwände mit (im Modell Höhe unendlich – disabled, rosa gefärbt; später gewählt: OK 399,37 müNN)
- Steinschüttung Böschung OW Erddamm (Mat03 mit k_{st} =35 $m^{1/3}/s$)
- OK Beton Schlauchwehr 395,70, Material bei Schlauchwehr MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- OK Schlauch 397,70, Material MAT31 mit k_{st} =65 $m^{1/3}/s$
- Spundwand UW Erddamm (OK 396,00) und OW Schlauchwehr (OK 395,10), MAT32 mit k_{st} =70 $m^{1/3}/s$
- Überlaufschwelle Flutmulde wie Bestand (OK i.M. 398,00)

4.13.3. Varianten Planung (mit Berücksichtigung gepl. HWS Eggenfelden)

Im Zuge hydraulischer Untersuchungen des Vorentwurfs konnte für die gewählte Variante A2b-C ein positiver Einfluss auf den Hochwasserschutz Eggenfelden nachgewiesen werden. Die Auswirkungen auf den Hochwasserschutz Eggenfelden wurden für die festgelegte Variante A2b-C mit dem neu festgelegten HQ_{100}-Wert (2018) nicht untersucht. Jedoch ist die geplante Variante A2b-C auf den derzeit gültigen HQ_{100}-Wert ausgelegt worden, wodurch ein möglicher späterer Ausbau des Hochwasserschutzes Eggenfelden möglich und nicht behindert ist.

4.14. Ergebnisdarstellung

Durch die Umsetzung der geplanten Maßnahme dürfen keinerlei nachteilige Veränderungen im Vergleich zum Bestand für die Anwohner eintreten. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu beachten, dass sowohl die Planung als auch die Bauzustände mit unterschiedlichen Bestandssituationen zu vergleichen sind.

4.14.1. Ergebnisdarstellung Bauzustände und Planung

Auf die Einbindung der Ergebnisse und deren Darstellung wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesem Dokument verzichtet. Diese sind als nummerierte Anlagen im Anhang beigefügt.

4.14.2. Wasserspiegelhöhen und Fließtiefen

Die Auswertungen der Wasserspiegellagen in der Gewässerachse für alle betrachteten Hydraulikzustände finden sich in:

Anlage 7.1	*Gewässer-Längsschnitt Rott Planung u. Bauzustände HQ_{100}*
Anlage 7.2	*Gewässer-Längsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{100}*
Anlage 7.3	*Gewässer-Längsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{100}*
Anlage 7.4	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{20}*
Anlage 7.5	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{20}*
Anlage 7.6	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_{10}*
Anlage 7.7	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_{10}*
Anlage 7.8	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_5*
Anlage 7.9	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_5*
Anlage 7.10	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_2*
Anlage 7.11	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_2*
Anlage 7.12	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 HQ_1*
Anlage 7.13	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände - Bestand 2 HQ_1*
Anlage 7.14	*Gewässerlängsschnitt Rott Planung - Bestand 1 $Q=40m^3/s$*
Anlage 7.15	*Gewässerlängsschnitt Rott Bauzustände – Bestand 2 $Q=40m^3/s$*

Zusätzlich wurden in jedem Modell Pegelpunkte an markanten Stellen nahe bestehender Bebauung gesetzt. Die Wassersspiegelhöhen sind dargestellt in:

Anlage 7.16	*Wasserspiegel der Pegel bei best. Bebauung*
Anlage 7.17	*Wasserspiegel der Pegel am Schützenwehr*
Anlage 7.18	*Kritische Wasserspiegellagen*

Im Vergleich dazu sind die Bestandshöhen sowie die Gebäudenutzung angrenzender Bebauung dargestellt in:

Anlage 7.19	*Bestandshöhen und Gebäudenutzung*

Die Aufgliederung der Abflüsse über die Flutmulde ist in Anlage 7.20 dargestellt.

Anlage 7.20	*Abfluss über die Flutmulde, Gesamtabfluss*

Die errechneten Fließtiefen und die Wasserspiegeldifferenzen für alle Zustände sowie die Bauflächen sind dargestellt in folgenden Konturplots:

Anlage 7.21	*Kontourplots Ergebnisse (WSPL und dWSPL)*
Anlage 7.22	*Konturplots temporäre Lagerflächen (Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten)*

4.14.3. Überschwemmungsgebiet

Anlage 3.9 *Lageplan Überschwemmungsgebiet HQ_{100}= 256 m³/s Bestand2 + Bauzustände (ohne HWS EGF) Pl.Nr. 422-52b*

Anlage 3.10 *Lageplan Überschwemmungsgebiet HQ_{100}= 256 m³/s Bestand1 + Planung (ohne HWS EGF) Pl.Nr 422-53b*

4.14.4. Fließgeschwindigkeiten

Auf die Darstellung der Fließgeschwindigkeitsverteilung wurde abgesehen von A.7.22.4 bis A.7.22.6 verzichtet.

4.14.5. Abfluss über die bestehende Flutmulde

Die bestehende Flutmulde (Wiese) soll nicht mehr so oft Anspringen um die Bewirtschaftung zu erleichtern und den Abfluss im Mutterbett möglichst hoch zu halten. Es zeigt sich, dass mit der geplanten Variante A2b-C das Anspringen der Flutmulde im Vergleich zum Bestand1 etwas verzögert werden kann. Im Bestand1 springt die Flutmulde bei einem Abfluss von ca. 90 m³/s (> HQ1) an. Im Gegensatz dazu springt diese im Planungszustand erst ab einem Abfluss größer 110 m³/s (>HQ2) an. Im geplanten Bestandszustand erfolgt ein Abfluss über die bestehende Flutmulde ab einem einjährlichen Ereignis, im Planungszustand springt die Flutmulde erst ab zweijährlichen Hochwasserereignissen an. Zu beachten ist dabei, dass die Modelle auf dem optimalen hydraulischen Zustand (Alle Organe abflusswirksam) basieren. In der Realität kann es durch den sich einstellenden Rückstau während dem Absenk-/Ziehvorgang zu einem früheren Anspringen der Flutmulde auf Grund höherer Wasserspiegel kommen. Mit der gewählten Variante A2b-C kann auf die dauerhafte Absenkung der Flutmulde verzichtet werden, da keine nennenswerten Verbesserungen der Abflussverhältnisse erreicht werden. Dadurch wird ein häufigeres Anspringen der Flutmulde im Vergleich zum Bestand1 vermieden.

4.15. Bewertung der Zustände

4.15.1. Vergleichszustände Bestand

Aktuell sind sowohl das Klappenwehr wie auch das Schützenwehr im Bereich des Flusskilometers 67,9 nicht voll funktionsfähig, Letzteres ist zudem nicht ausreichend tragfähig. Bei Hochwasserereignissen ist demnach keine Regelung des Schützenwehrs möglich. Das Klappenwehr lässt sich im Hochwasserereignis planmäßig absenken, die Hebung des Wehrs ist auf Grund der abgelagerten Schwimmstoffe behindert. Das Stauziel (397,63 müNN) für die Triebwerksanlage kann nicht mehr eingehalten werden. Dieser Zustand ist in Modell „Bestand2" modelliert und wird als Vergleich für die Bauzustände herangezogen.

Die oben erläuterte Bestandssituation „Bestand2" entspricht nicht dem Zustand, welcher bei der Herstellung der Wehranlage geplant war. Die Absenkung des Klappenwehrs bei eintretendem Hochwasserereignis auf OK 397,00 erfolgt noch, jedoch können die Schützen am Wehr nicht mehr wie geplant geregelt bzw. geöffnet werden. Um nachteilige Veränderungen für den geplanten Endausbauzustand Var. A2b-C bewerten zu können, wird dieser mit der geplanten Bestandssituation verglichen, welche im Modell „Bestand1" modelliert ist (siehe Abschn. 4.12.2).

4.15.2. Bauzustände

In Anlage 3.9 lässt sich erkennen, dass sowohl der Bauzustand A als auch der Bauzustand B keine nennenswerte Vergrößerung des Überschwemmungsgebiets (HQ_{100}) im Vergleich zum Bestand2 aufweisen. Insbesondere im Bereich der Kläranlage, im Bereich zwischen Flusskilometer 68,4 und km 68,2 und im Oberwasserbereich der Wehranlage zeigen sich kleinere Verbesserungen der Abflusssituation im Bauzustand B im Vergleich zum Bestand2.

Diese Tendenz ist auch in den Gewässerlängsschnitten in *Anlage 7.1* bis *Anlage 7.15* erkennbar. Im Bauzustand A zeigen sich im Lastfall 16 (HQ_{100}) im Bereich zwischen der Wehranlage (ca. Fluss-km 67,9) und Flusskilometer 68,1 geringfügige Aufspiegelungen im Oberwasser (Gewässerachse). Im Bauzustand B werden im Lastfall 16 (HQ_{100}) dagegen im Oberwasser bis über Flusskilometer 68,7 hinaus deutlich geringere Wasserspiegelstände als im Bestand2 erreicht. Im Unterwasser der Wehranlage zeigen sich dagegen Aufspiegelungen bis Flusskilometer 67,6 im Bauzustand B. Für Bauzustand A können im Unterwasser teilweise etwas geringere Wasserspiegel als im Bestand2 erreicht werden.

Bei geringeren Lastfällen (Lastfall 4, *Anlage 7.*15) zeigt sich, dass beide Bauzustände im Oberwasser deutlich geringere Wasserspiegelhöhen als im Bestand2 erreichen. Im Unterwasser verlaufen die Wasserspiegellinien sehr ähnlich. In allen Gewässerlängsschnitten ist zusätzlich der Bauzustand A mit gezogenem Schütz 1 in pink dargestellt. Es zeigt sich, dass bei allen betrachteten Lastfällen deutlich höhere Wasserspiegel (tlw. über 20 cm) erreicht werden, wodurch die Notwendigkeit der Öffnung aller drei Schütze verdeutlicht wird.

Betrachtet man die gesetzten Pegel nahe der bestehenden Bebauung, so kommt man zum selben Schluss (siehe *Anlage 7.*16). Pegel 1 und Pegel 2 sind im Oberwasser der Wehranlage nahe der bestehenden Bebauung angeordnet. Alle übrigen Pegel 3 bis 7 befinden sich im Unterwasser der Wehranlage an bestehender Bebauung. Pegel 8 und Pegel 9 befinden sich direkt oberhalb und unterhalb des Schützenwehrs, Pegel 10 und 11 befinden sich an den Geländetiefpunkten der Kläranlage. Für den Bauzustand A lassen sich ab Lastfall 14 (HQ_{20}) geringfügige Verbesserungen der Abflusssituation im Vergleich zum Bestand2 an den Pegeln 1 und 3 erkennen. Die Verbesserungen liegen knapp über dem Toleranzbereich der hydraulischen Messungen und sind demnach nicht

nennenswert. Für alle weiteren Pegel zeigen sich für die ausgewerteten Lastfälle in *Anlage 7.*16 keine Veränderungen im Bauzustand A. Ab Lastfall 14 (HQ_{20}) werden am Pegel 1 im Bauzustand B deutlich niedrigere Wasserspiegel (Reduktion über 20 cm) erreicht als im Bestand2. Im Gegensatz dazu stellen sich ab Lastfall 12 (HQ_5) im Unterwasser an den Pegeln 3 bis 5 stellenweise Aufspiegelungen bis zu 16 cm im Vergleich zum Bestand2 ein. Die negativen Veränderungen im Bauzustand B im Unterwasser sinken mit steigendem Abfluss, wodurch die Aufspiegelung im Lastfall 16 (HQ_{100}) nur noch ca. 4 cm betragen und sich damit im Bereich der Modellungenauigkeiten befinden. Beim Anwesen Prühmühle 3 (Pegel 7) stagniert die Wasserspiegelhöhe. Im Bauzustand B zeigt sich für die Pegel 10 und 11 auf dem Gelände der Kläranlage eine deutliche Reduktion der sich einstellenden Wasserspiegel bei einem hundertjährlichen Ereignis.

Die oben beschriebenen Erkenntnisse zeigen sich auch in *Anlage 7.*17 für die Pegel 8 und 9 im Ober- und Unterwasser des Schützenwehrs bzw. des festen Erddamms. Im Oberwasser werden bei beiden Bauzuständen für alle Lastfälle deutlich geringere Wasserspiegelhöhen als im Bestand2 erreicht. Im Unterwasser stellen sich ab Lastfall 12 (HQ_5) im Bauzustand A geringfügige Verbesserungen ein. Im Gegensatz dazu stellen sich im Bauzustand B im Bereich zwischen Lastfall 8 (HQ_1) und Lastfall 14 (HQ_{20}) negative Veränderungen von bis zu 17 cm im Unterwasser ein. Die Aufspiegelungen nehmen mit steigendem Lastfall, wie schon bei der Auswertung der Pegel 1 bis 7, deutlich ab.

Die erläuterten Ergebnisse können auch in der Anlage 7.21, welche die Wasserspiegelkonturplots und die zugehörigen Wasserspiegeldifferenzplots enthält, erkannt werden. Pink dargestellt sind die sich einstellenden Höhenlinien der Wasserspiegel in den jeweiligen Konturplots. In Anlage 7.20 zeigt sich deutlich, dass die Wasserspiegelerhöhungen im Gewässer (Oberwasser) im Bauzustand A mit zunehmendem Abfluss geringer werden und sich diese im Zuge der Rechenungenauigkeit befinden. Lediglich im direkten Bereich oberhalb der Wehranlage bis Flusskilometer 68,1 sind größere Wasserspiegelerhöhungen, als die Rechenungenauigkeit von ca. 3 cm, zu erwarten. Auf dem Flurstück 169 stellen sich bis zu einem hundertjährlichen Abflussereignis geringere Wasserspiegellagen ein. Im Unterwasser zwischen den Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1 und 2 zeigen sich zudem Verbesserungen der Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestand2. Es sind demnach keine nachteiligen Veränderungen im Bauzustand A für die Anlieger Prühmühle Hs.Nr. 1 - 3 im Vergleich zum Bestand2 zu erwarten. Die Kläranlage wird im Bauzustand A schon bei einem Abfluss $HQ_{100,alt}$ ($Q = 228\ m^3/s$) geringfügig (< 3 cm) überflutet, im Bestand2 wird die Kläranlage erst ab einem HQ_{100} beeinträchtigt. Die Überflutungen in der Kläranlage im Bauzustand A liegen im Bereich der Rechenungenauigkeit des Modells. Zudem ist das Modell im direkten Umfeld der Kläranlage ungenau und vor allem die Zuströmbereiche zur Kläranlage sind indifferent. Zur Beurteilung der Situation an der Kläranlage sollten besser die maßgebenden Gewässerpegel an der Rott oberhalb und unterhalb der Gerner Brücke sowie Pegel auf dem angrenzenden Gerner Parkplatz herangezogen werden. Betrachtet man diese Pegel lässt sich feststellen, dass sich die einstellenden Wasserspiegel nur unwesentlich (< 1cm) unterscheiden. Es lässt sich daraus folgern, dass die Flutung der Kläranlage im Bauzustand A und im Bestand2 erst ab einem hundertjährlichen Abfluss einstellt und durch den Bauzustand A keine nachteilige Veränderung eintritt.
Im Gegensatz dazu sind in den Konturplots für Bauzustand B die Verbesserungen der Abflusssituation im Vergleich zum Bestand2 im Oberwasser und im Bereich der Flutmulde dargestellt. Zudem sind die geringfügigen Aufspiegelungen im Unterwasser zwischen den Anwesen Prühmühle Hs.Nr. 1 und 2 erkennbar. Da sich im Bereich der Pegel 5 und 6 keine gleichmäßige Strömung einstellt, weisen diese Bereiche Modellungenauigkeiten auf. Zur Bewertung der Wasserspiegelerhöhungen im Unterwasser sollten deshalb angrenzenden Knotenpunkte mit gleichmäßiger Strömung herangezogen werden. Diese Knotenpunkte weisen durchschnittlich Aufspiegelungen bis zu 6 cm auf. Durch den vergrößerten Abflussquerschnitt im Bauzustand B mittels Entnahme des mobilen Dammbalkensystems im Hochwasserfall fließt mehr Abfluss im Flussbett als über die

Flutmulde ab, wodurch es zu Aufspiegelungen im Unterwasserbereich im Vergleich zum Bestand2 kommt. Hier ist aber zu berücksichtigen, dass Wasserspiegelunterschiede bis zu 3-4 cm auf Grund der Modellungenauigkeiten nicht nennenswert sind.

Der Abfluss über die Flutmulde stellt sich für beide Bauzustände früher als im Bestand2 auf Grund der temporären Absenkung der Flutmulde (B=40 m, OK 397,65) ein. Der Abfluss für den Bauzustand B konnte nicht durch ein hydraulisches Modell ermittelt werden. Es wird jedoch angenommen, dass dieser dem Planungszustand entspricht, wobei das Anspringen der Flutmulde durch die Absenkung wie im Bauzustand A anzunehmen ist. Eine genaue Aussage zum Bauzustand B wurde auf Grund der geringen Abweichungen der Wasserspiegel in den bestehenden Pegel zum Planungszustand nicht getroffen.

In Anlage 7.20 lässt sich erkennen, dass sich der Gesamtabfluss für den Zustand Bestand2 und den Bauzustand A ab einem Wasserspiegel von 398,40 müNN nur geringfügig unterscheidet. Bei geringeren Wasserspiegeln kann im Bauzustand A unter der Voraussetzung, dass alle Schützen geöffnet wurden und sich der Abflussquerschnitt demnach stark vergrößert, in etwa doppelt so viel Abfluss abgeführt werden als im Bestand2. Vergleicht man die Abflussmengen des Bauzustands B mit denen von Bauzustand A und dem Zustand Bestand2, so zeigt sich, dass im Bauzustand B insgesamt deutlich mehr Abfluss bei gleichen Wasserspiegellagen abgeführt werden kann. Dies lässt sich durch den vergrößerten Abflussquerschnitt bei abgelegtem Wehr begründen, wodurch auch mehr Abfluss über das Mutterbett bzw. die Wehranlage abgeführt wird.

Die Vormodellierung der Bauzustände basierte auf den Wasserspiegelhöhen, welche sich aus den früheren Berechnungen mit dem überarbeiteten $HQ_{100,alt}$-Wert (228 m³/s) ergaben. Durch das neu festgelegte HQ_{100} werden deutlich höhere Wasserspiegelhöhen erreicht, wodurch die früher gewählten Bauteilhöhen (OK 399,00) nicht mehr ausreichend sind und diese unter Berücksichtigung des gewählten Freibords von 75 cm auf Oberkante 399,37 müNN angepasst wurden. *Anlage 7.*17 enthält die Wasserspiegelhöhen im Ober- und Unterwasser des Schützenwehrs. Im Planungszustand wird am Pegel 8 (OW fester Erddamm) eine Wasserspiegelhöhe von ca. 398,62 müNN erreicht. Im Bauzustand A erreicht der Wasserspiegel am Pegel 8 eine Höhe von ca. 398,85 müNN.

Im Vergleich zu den oben vorgestellten Wasserspiegelhöhen sind in *Anlage 7.*19 die Bestandshöhen am Anwesen Prühmühle dargestellt. Am Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1 sind die tiefsten Höhen am Eingang zum Seminarraum, am Kellereingang in das Wohngebäude und der Eingang des Mühlenmuseums kritisch zu betrachten. Am Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 2 wird die Straßenoberkante und beim Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 3 die Oberkante der Gartenmauer als kritische Höhe angesetzt. Nach Rücksprache mit Herrn Aigner wurden auf der Kläranlage zwei unterkellerte Technikgebäude im Bereich der Geländetiefpunkte als kritische Höhen festgelegt.

Wie in Abschnitt 4.5 erläutert, sind die in Anlage 7.16 bis Anlage 7.18 aufgeführten Wasserspiegellagen aufgrund der groben Elementteilung vereinzelt mit Abweichungen behaftet, die das grundsätzlich positive Ergebnis nicht in Frage stellen. Dies ist auch bei der Betrachtung der Konturplots zu beachten.

Nach den aktuellen Auswertungen der Berechnungsergebnisse zeigt sich in Anlage 7.18, dass während der Bauphase A im Bereich des Anwesens Hs.Nr. Prühmühle 1 keine negativen Veränderungen im Vergleich zum Bestand2 zu erwarten sind. Im Eingangsbereich der Alten Mühle sowie beim Schuppen kommt es zu Verbesserungen, da diese nicht wie im Bestand2 bei einem $HQ_{20,}$ sondern erst ab einem $HQ_{100,alt}$ betroffen sind. Im Bauzustand B werden größtenteils Verbesserungen im Bereich des Anwesens Hs.Nr. Prühmühle 1 erreicht, da das Kellerfenster des Wohnhauses, der Seminarraum, das Mühlenmuseum sowie der Schuppen nicht mehr von Überflutungen betroffen sind. Keine Verbesserungen während der Bauphase werden für die Garage (Betroffenheit ab

HQ_{20}) sowie das Sägewerk (Betroffenheit ab HQ_{10}) erreicht. Das Erdgeschoss des Wohngebäudes ist für alle Berechnungszustände unkritisch zu betrachten. Die Aufspiegelungen von ca. 6 cm im Bauzustand B auf den Flurstücken Fl.Nr. 801 und 802 vor dem Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 2 führen zu nachteiligen Veränderungen, da die angesetzte kritische Höhe schon bei einem Abfluss HQ_{20} betroffen ist. Im Bestand2- sowie im Bauzustand A tritt erst eine Betroffenheit bei $HQ_{100,alt}$ ein. Beim Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 3 zeigen sich keine Veränderungen während der Bauphase. (vgl. Anlage 7.18) Mit den Konturplotausschnitten, welche in *Anlage 7.*21 beigefügt sind, kann auch der Bereich der Kläranlage besser eingeschätzt werden. Es zeigt sich, dass im Bauzustand A geringfügig höhere Wasserspiegellagen im Bereich der Kläranlage erreicht werden, welche jedoch im Bereich der Modellungenauigkeit unter 3 cm liegen. Laut Herrn Frank, Leiter der Kläranlage Eggenfelden, war die Kläranlage beim Jahrhunderthochwasser 2013 mit einem Abfluss von ca. 220 m³/s nicht betroffen. Dies entspricht Lastfall 15 in unserem Modell und kann für den Bestandszustand Bestand2 bestätigt werden. Im Bauzustand A würden bei diesem Ereignis kleine Flächen nahe der Zufahrt zur Kläranlage geringfügig überschwemmt. Diese Überschwemmungen liegen, wie schon erwähnt, im Bereich der Modellungenauigkeit. Zudem ist das Modell im Bereich der Kläranlage teilweise ungenau und die Zuströmränder sind indifferent. Bei geringeren Lastfälle zeigen sich nur unerhebliche Unterschiede zwischen den Modellen. Betrachtet man gleichmäßig durchströmte Bereiche nahe der Gerner Brücke, zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Bestand2 und dem Bauzustand A (vgl. *Anlage 4.1* des Bauentwurfs sowie *Anlage 7.*21). Es lässt sich demnach sagen, dass im Bereich der Kläranlage keine wesentlichen Veränderungen während dem Bauzustand A zu erwarten sind.

Im Gegensatz dazu sinkt der Wasserspiegel im Bauzustand B, welcher dem Planungszustand entspricht, deutlich im Vergleich zum Bestandszustand Bestand2 ab. In Bauphase B wird demnach eine Verbesserung der Wasserspiegelhöhen im Vergleich zum Bestand2 im Bereich der Kläranlage erreicht, obwohl die Kläranlage auch im Bauzustand B bei einem hundertjährlichen Ereignis überschwemmt wird.

4.15.3. Planung Var. A2b-C (Endzustand)

Vergleicht man in Anlage 3.10 die Überschwemmungsgebiete des Planungs- und Bestand1-Zustands zeigt sich, dass das Überschwemmungsgebiet im Planungszustand der Var. A2b-C im Maßnahmenbereich und im unmittelbaren Oberwasserbereich lediglich stellenweise kleiner wird.

Die Verbesserungen im Maßnahmenbereich und im Oberwasser sind inAnlage 7.1 bis *Anlage 7.*15 deutlich sichtbar. Im Oberwasser der Maßnahme erreicht man für jeden Lastfall bis über die Gerner Brücke hinaus eine Reduktion des Wasserspiegels. Im Lastfall 16 (HQ_{100} = 256 m³/s) wird bei Fluss-km 67,9 oberhalb des Wehrs eine Absenkung der Wasserspiegellagen von bis zu 15 cm erreicht. Auf Höhe der Gerner Brücke wird die Wasserspiegellage nur noch geringfügig gesenkt. Zudem zeigt sich, dass für mittlere Hochwasserereignisse im Unterwasserbereich bei Flusskilometer 67,7 geringfügige Aufspiegelungen im Vergleich zum Bestand1 durch Umläufigkeiten zu erwarten sind. Weiterhin lässt sich die Tendenz erkennen, dass die Wasserspiegeldifferenz zwischen dem Planungs- und dem Bestand1-Zustand mit abnehmender Hochwasserjährlichkeit (kleiner HQ_{100}) stark zunimmt.

Betrachtet man in *Anlage 7.*16 den Pegel 1 beim Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1, stellt sich im Lastfall 16 eine Verbesserung der Wasserspiegelhöhe von - 12 cm gegenüber dem Bestand1 ein. Diese Tendenz zeigt sich auch bei den Pegeln 10 und 11 im Bereich der Kläranlage, an denen Wasserspiegelreduktionen über 20 cm erreicht werden können. Bei geringeren Lastfällen zeigen sich keine nennenswerten Veränderungen an den übrigen Pegelstellen. Lediglich für Lastfall 12 erhöht sich der Wasserspiegel am Pegel 5 beim Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 2 um über 15 cm. Da im Planungszustand mehr Abfluss

über das Flussbett abgeführt wird als im Bestand1-Zustand, kommt es im Unterwasser der Wehranlage, wie im Bauzustand B, zu geringfügigen Aufspiegelungen bei kleineren Hochwasserereignissen. Diese Aufspiegelungen führen zu keinen nachteiligen Veränderungen an bestehender Nachbarbebauung und werden demnach nicht weiter berücksichtigt. Im Bereich des Anwesens Prühmühle Hs.Nr. 3 (Pegel 7) sowie allen übrigen Pegeln in diesem Bereich stagniert die Wasserspiegelhöhe im Vergleich zum Bestand1. Diese Tendenz kann auch in den Plotkonturen ΔWSP, welche den Wasserspiegelunterschied zwischen dem Planungs- und dem Bestand1-Zustand aufzeigen, erkannt werden (vgl. *Anlage 7.*21). Weiterhin zeigt sich in den Plotkonturen in *Anlage 7.*21, dass im Oberwasser der Wehranlage bis über die Gerner Brücke hinaus im Planungszustand eine Reduktion der Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestand1 erreicht werden kann.

Diese Tendenz lässt sich auch in *Anlage 7.*17 erkennen. Vergleicht man die Pegel 8 (Oberwasser Schützenwehr) und Pegel 9 (Unterwasser Schützenwehr) für den Planungs- und den Bestand1-Zustand lässt sich überall eine Verbesserung erkennen.
Zudem sind in *Anlage 7.*17 die sich einstellenden Unterwasser- und Oberwasserpegel für die Abflüsse $HQ_{100+15\%}$ sowie HQ_{1000} und die sich einstellenden Freibordmaße dargestellt. Es zeigt sich, dass der gewählte Freibord von 75 cm ausreichend gewählt wurde, da der Mindestfreibord von 50 cm auch noch bei einem $HQ_{100+15\%}$ eingehalten werden kann und zudem die Anlage auch bei einem tausendjährlichen Hochwasserereignis nicht überströmt wird. (vgl. Abschnitt 4.7)

*Anlage 7.*20 enthält die Abflüsse über die Flutmulde für die jeweiligen Zustände. Vergleicht man die Abflüsse im Zustand „Bestand1" mit denen der Planung, lässt sich erkennen, dass im Bestand1 in etwa gleich große Abflüsse über die Flutmulde erreicht werden, obwohl der Gesamtabfluss im Planungszustand bei gleichen Wasserspiegeln deutlich größer ist. Dies lässt sich damit begründen, dass im Planungszustand „Var. A2b-C" mehr Abfluss über die Wehranlage abgeführt werden kann. Dadurch kommt es unterhalb des Anwesens Hs.Nr. Prühmühle 1 zur Umverteilung der Abflüsse, wodurch sich geringfügige Wasserspiegelerhöhungen einstellen können.

Durch das erhöhte HQ_{100} mit einem Abfluss von 256 m³/s ergeben sich deutlich höhere Wasserspiegelhöhen als bisher im Vorentwurf angenommen, weshalb die Planungshöhen für die hochwassersicher auszuführenden Bauteile – wie in oben erläutert – auf OK 399,37 müNN angepasst wurden.

Zur besseren Einschätzung der oben aufgeführten Wasserspiegelhöhen sind in *Anlage 7.*19 die Bestandshöhen an den bestehenden Nachbarbebauungen sowie der Kläranlage aufgeführt. Kritisch zu betrachten sind am Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1 die Bodenhöhe des Sägewerks und der Garage, die gewählte kritische Höhe des Anwesens Hs.Nr. Prühmühle 2 sowie die Höhe der Gartenmauer am Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 3.

Nach den aktuellen Untersuchungen zeigt sich, dass sich durch den geplanten Zustand „Var. A2b-C" keine negativen Veränderungen an der Prühmühle, der Nachbarbebauung sowie der Kläranlage einstellen. Wie im Bestand1 ist die Garage neben der Alten Mühle ab einem 20-jährlichen Ereignis betroffen, das alte Sägewerk ist im Gegensatz dazu ab einem zehnjährlichen Ereignis betroffen. Für alle anderen Gebäude kann als Abschätzung gesagt werden, dass diese bis zu einem hundertjährlichen Hochwasserabfluss HQ_{100} nicht betroffen sind.

Wie in Abschnitt 4.5 erläutert, sind die in Anlage 7.16 bis Anlage 7.18 aufgeführten Wasserspiegellagen aufgrund der groben Elementteilung vereinzelt mit Abweichungen behaftet, die das grundsätzlich positive Ergebnis nicht in Frage stellen. Dies ist auch bei der Betrachtung der Konturplots zu beachten.

Mit den Konturplotausschnitten, welche in *Anlage 7.*21 beigefügt sind, kann auch der Bereich der Kläranlage besser eingeschätzt werden. Es zeigt sich, dass im Bestandszustand Bestand1 geringfügig höhere Wasserspiegellagen im Bereich der Kläranlage erreicht werden, welche jedoch im Bereich der Modellungenauigkeit unter 3 cm liegen. Sowohl im Bestand1 als auch im Planungszustand wird die Kläranlage im Modell durch die niedrige Zufahrt bei einem hundertjährlichen Ereignis geringfügig überflutet, wobei im Bestand1-Zustand stellenweise höhere Wasserspiegellagen erreicht werden als im Planungszustand. Diese liegen im Bereich der Modellungenauigkeit kleiner 3 cm. Für geringere Lastfälle ist in beiden Zuständen keine Beeinträchtigung der Kläranlage zu erwarten.

Es lässt sich feststellen, dass durch die geplante Sanierung der Wehranlage Prühmühle deutliche Verbesserungen der Wasserspiegellagen im Oberwasser erreicht werden. Die Abflusssituation kann bei eintretendem Hochwasserereignis in den betrachteten Bereichen durch die geplante Sanierung der Wehranlage stark verbessert werden.

4.16. Zusammenfassung, Fazit

Für die Planung Var. A2b-C ergeben sich im Vergleich zum betrachteten Zustand „Bestand1" keine negativen Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse in den untersuchten Bereichen bei eintretendem Hochwasser (ohne Berücksichtigung des Hochwasserschutzes Eggenfelden). Im Bereich des Anwesens Hs.Nr. Prühmühle 1 sowie im Oberwasser ergeben sich größtenteils deutliche Verbesserungen der Wasserspiegellagen gegenüber dem „Bestand1". Im Zuge des Vorentwurfs wurde der Einfluss der geplanten Maßnahme Var. A2b-C auf den Hochwasserschutz Eggenfelden untersucht. Es zeigte sich, dass die Maßnahme den Hochwasserschutz in Eggenfelden unterstützt und zu Verbesserungen der Abflusssituation beiträgt.

Durch den erhöhten Wasserspiegel basierend auf dem statistisch angepassten HQ_{100} wurde die Oberkante der hochwassersicher auszuführenden Betriebsgebäude und des Erddamms auf 399,37 müNN erhöht. *Anlage 7.*17 zeigt die unterschiedlichen Wasserspiegelhöhen im Ober- und Unterwasser des Schützenwehrs für die untersuchten Zustände. Im Planungszustand stellt sich im Oberwasser des Schützenwehrs im Lastfall 7 ein Wasserspiegel von 398,62 müNN ein. Mit dem gewählten Freibord kann eine Überströmung der Wehranlage bis zu tausendjährlichen Ereignissen vermieden und dadurch der Zugang im Hochwasserfall sichergestellt sowie Schäden an de Betriebseinrichtungen verhindert werden.

Auf dem Betriebsgebäude zwischen dem festen Erddamm und dem neuen Schlauchwehr wird zudem die zweite, manuelle Betriebseinrichtung installiert, wodurch die n-1-Regel für die hydraulischen Nachweise der Wehranlage entfällt. Die Wehranlage kann über das Anwesen Hs.Nr. Prühmühle 1 bis zu einem hundertjährlichen Ereignis erreicht werden. Da schon bei geringeren Hochwasserereignissen das Schlauchwehr komplett abgelegt werden muss, ist die Zufahrt über das Anwesen Prühmühle zur Bedienung der Betriebseinrichtung im Hochwasserfall sichergestellt.

Durch das nicht intakte Klappenwehr wird aktuell das Stauziel zum Betrieb der Triebwerksanlage nicht eingehalten, weshalb Schadensersatzzahlungen für die verringerte Stromproduktion an die Betreiber der Triebwerksanlage zu zahlen sind. Zu Baubeginn, ab der Einbringung der Spundwand im Oberwasser des Klappenwehrs (Bauphase 1), kann das Stauziel wieder dauerhaft eingehalten werden und die Schadensersatzzahlungen werden eingestellt.

Aus den Erläuterungen in Abschnitt 4.15.2 lässt sich schlussfolgern, dass bei der Umsetzung der geplanten Maßnahme keine maßgeblichen nachteiligen hydraulischen Veränderungen in der Bauphase im Vergleich zum Zustand „Bestand2" zu erwarten sind. Teilweise wird die Abflusssituation im Vergleich zur vorliegenden Bestandssituation Bestand2 im Bauzustand B deutlich verbessert.

Die Bauzustände sind demnach nicht problematisch zu betrachten, sofern die jeweiligen Maßnahmen zur Vergrößerung des Abflussquerschnitts umgesetzt werden können. Der Einsatz mobiler Dammbalkensysteme an Schlauchwehren ist gängige Praxis, wodurch keine Komplikationen beim Ein- bzw. Ausbau zu erwarten sind. Das im Oberwasser der Wehranlage angeordnete mobile Dammbalkensystem erleichtert auch etwaige Revisionsarbeiten am Schlauchwehr. Die Ausführung des Dammbalkensystems während der Bauphase aus Holz wurde im Zuge der Entwurfsplanungen untersucht (vgl. Abschnitt 4.7.3 Erläuterungsbericht), ist aus den genannten Gründen nicht empfehlen und wird nicht weiter verfolgt. Zudem ist der Standort des Krans, welcher als Hebegerät zum Ziehen der Schützen und des mobilen Dammbalkensystems verwendet werden soll, noch genauer zu untersuchen.

Neben dem Hebegerät ist auch ein Boot vorzuhalten, damit bei eintretendem Hochwasserereignis die Dammbalkentafeln gezogen werden können. Kritischer zu betrachten ist der Ausbau der Schützentafeln am bestehenden Schützenwehr. Da das

Schützenwehr als nicht mehr standsicher eingestuft wird, ist keine ausreichende Sicherheit für notwendiges Bedienpersonal gegeben. Geeignete Umsetzungsmaßnahmen zur Vergrößerung des Abflussquerschnitts im Bereich des Schützenwehrs wie beispielsweise das Ziehen der Schützentafeln mit einem vorgehaltenen Hebegerät im Hochwasserfall oder der Austausch der Schützentafeln durch einen erodierbaren Reissdamm sind im Zuge der Ausführungsplanung noch genauer zu untersuchen. Für das Ziehen der Schützentafeln mittels Hebegerät müssten diese vorher mit Anschlagsmitteln ausgestattet werden und zusätzlich müsste ein Boot vorgehalten werden. Dabei ist auf eine zerstörungsfreie Umsetzung zu achten, damit die Schützentafeln nach abgelaufenen Hochwasserereignissen wieder eingesetzt werden könnten. Es ist damit zu rechnen, dass sich die Wehranlage unter dem Druck der Wassermassen verformt und das Einsetzen der Schützentafeln nach abgelaufenem Hochwasserereignis nicht mehr möglich ist. Als Alternative Verschlussvariante oder ergänzend ist die Einbringung eines Reissdamms im Zuge der Ausführungsplanung noch zu ermitteln. Das Ziehen der Schütze ist ab einem Abfluss von Q = 55 m³/s (<HQ_1) erforderlich, damit die Baustelle im Bauzustand A nicht geflutet wird. Ab einem Abfluss von 100 m³/s (~ HQ_2) wird die Baustelle im Bauzustand A bei geöffneten Schützen im geflutet.

Die Durchführung der Bauarbeiten in den niederschlagsarmen Wintermonaten könnte das Sicherheitsrisiko des Bedienpersonals verringern und zudem die Hochwasserschutzarbeiten während der Bauphasen (Ziehen der Schütze, Ausbau Dammbalkensystem) auf ein Minimum reduzieren.

5. Literaturverzeichnis

[OBERMEYER-2D]
Obermeyer Planen + Beraten, Hydrotechnische Abflussberechnung der Rott v. 26.11.2008
Obermeyer Planen + Beraten, Hydrotechnische Abflussberechnung der Rott, Ergänzungsberechnung v. 05.12.2011

[COPLAN-2D]
Straßen- und Wasserbauamt Pfarrkirchen, IB Coplan, Hydraulische Berechnung der Rott und Mertsee im Stadtgebiet Eggenfelden, Juli 2005. (liegt dem Entwurfsverfasser nicht vor)

[DIN 19661-1]
DIN 19661-1:1998-07; Wasserbauwerke - Teil 1: Kreuzungsbauwerke; Durchleitungs- und Mündungsbauwerke

[DIN 19661-2]
DIN 19661-2:2000-09 Richtlinien für Wasserbauwerke - Sohlenbauwerke - Teil 2: Abstürze, Absturztreppen, Sohlenrampen, Sohlengleiten, Stützschwellen, Grundschwellen, Sohlenschwellen

[DIN 19700-12]
DIN 19700-12:2004-07-01; „Stauanlagen - Teil 12: Hochwasser-rückhaltebecken".

[DIN 19700-13]
DIN 19700-13:2017-08; „Stauanlagen - Teil 13: Staustufen".

[DIN 19712]
DIN 19712:2013-01; „Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern".

[DVWK 92]
Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.; 1990; DVWK-Schriften, Heft 92: "Hydraulische Methoden zur Erfassung von Rauheiten".

[DVWK 220]
Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.; 1991a; DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 220/1991: "Hydraulische Berechnung von Fließgewässern".

[Hydro_As-2d Handbuch]
Dr.-Ing. Marinko Nujić; o.A.;
"Hydro_As-2d: Ein zweidimensionales Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis - Benutzerhandbuch".

[Hydro_As-2d Tutorial]
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Dr. Gabriele Schwaller; 2006;
"Hydro_As-2d: Ein zweidimensionales Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis – Tutorial zum Hydro_AS-2d-Grundkurs".